

Hochachtungsvoll vom Verf.

Phys. sp. 540 9 (33) 8^o

Vorträge und Mittheilungen

von

G. vom Rath.

(Separat-Abdruck aus den Sitzungsberichten der Niederrheinischen
Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn vom 11. Januar,
8. Februar, 3. Mai, 7. Juni und 7. Juli 1886.)

Bonn,

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi.

1886.

(Separat-Abdruck aus den Sitzungsberichten der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn.)

Sitzung vom 11. Januar 1886.

Prof. vom Rath legte mehrere theils neue, theils bemerkenswerthe Mineralfunde vor, deren Kenntniss er den Zusendungen des Prof. Dr. F. A. Genth in Philadelphia und Dr. Hambach in St. Louis verdankt.

Vanadinit mit Descloizit auf einem quarzigen Ganggestein von Oracle, 36 e. Ml. n. von Tucson, Arizona (Mammoth Gold Mining Co.). Die etwas tonnenförmig gewölbten Vanadinit-Krystalle besitzen einen braunen Kern, welcher von einer gelben Hülle, einem parallel gestellten Aggregat sehr kleiner Fortwachsungsgebilde umgeben ist. Aeusserst kleine Descloizit-Kryställchen überrinden die Drusenfläche und sind auch über die Oberfläche der Vanadinite zerstreut.

Pseudomorphosen von Mimetesit, von der Mina del Diablo bei Durango, Mexico. Die erste Kenntniss dieses Vorkommens erhielt der Vortragende durch eine Sendung und Schreiben des Prof. Genth vom 16. Juli 1884, worin sie bezeichnet waren mit den Worten: „eigenthümliche rhombische Krystalle, in Zinnseifen vorkommend und für eine Verbindung von Zinnoxid mit allem Möglichen gehalten“. Eine erneute Sendung nebst der Mittheilung, dass die betreffenden Gebilde die chemische Zusammensetzung des Mimetesits besitzen, erhielt ich mit den Schreiben vom 18. u. 22. Januar 1885. Die Gebilde in Rede stellen sich theils als bis 5 mm grosse Einzelkrystalle von rhombischem Ansehen, theils in gestrickten Formen (bis 30 mm gr.) dar, welch' letztere an ihren Rändern deutlich ausgebildete rhombische Krystalle tragen. Lagen jene isolirten Krystalle, welche — wie kaum zu bezweifeln — von jenen gestrickten Gruppen oder Skelettformen abgebrochen sind, allein zur Untersuchung vor, so würde man in Hinsicht der Deutung des primitiven Minerals zu einer rhombischen Spezies geführt werden. Da die Oberfläche der Pseudomorphosen matt und rauh, so sind nur angenäherte Messungen möglich. Sie geschahen mittelst aufgelegter Glastäfelchen. Betrachten wir die Krystalle als Combinationen eines Makrodomas d mit einem Brachydoma o, so erhalten wir unter Be-

rücksichtigung der annähernd gemessenen Winkel $d:d$ in Axe $c = 101^{\circ} 30'$, $102^{\circ} 30'$ sowie $o:o$ in Axe $a = 103^{\circ} 30'$, $104^{\circ} 36'$, $105^{\circ} 30'$ eine dem Anglesit recht nahestehende Form, wenn wir d mit $\frac{1}{2}\bar{P} \infty$ ($101^{\circ} 13'$), o mit $\check{P} \infty$ ($104^{\circ} 24'$) vergleichen. Auf diese Formähnlichkeit machte Prof. Genth in seinem Schreiben vom 30. Nov. 1885 aufmerksam, indem er die Krystalle für Pseudomorphosen nach Anglesit ansprach. Während nun diese Deutung bei Betrachtung der Einzelkrystalle bzw. der am Rande der Tafelskelette zur Ausbildung kommenden Formen sich empfiehlt, erscheint doch die Skelettbildung, der gestrickte Bau der Aggregate sehr fremdartig für Anglesit. In der That möchte man an diesem Mineral vergeblich nach etwas den gestrickten Formen Aehnlichem suchen. — Den Blick auf diese skelettähnlichen Fortwachsungen gerichtet, wird man sich der grossen Aehnlichkeit derselben mit solchen des Bleiglanzes bewusst. Auf diese Analogie gestützt, sprach nicht nur Geh.-Rath Websky (Sept. 1885) sein Urtheil dahin aus, dass das primäre Mineral Bleiglanz gewesen, auch Herr Des Cloizeaux schloss sich dieser Ansicht an mit dem Beifügen: „La composition des curieuses pseudomorphoses me semble appuyer fortement votre hypothèse; nous aurions ici l'inverse des fameux et anciens cristaux de Huelgoat où la pyromorphite (ou la mimétite) est remplacée par de la galène“ (1. Nov. 1885). — Gehen wir von der Annahme aus, dass Bleiglanz das primäre Mineral unserer Pseudomorphosen war, so müssen sich die scheinbar rhombischen Krystalle als Verzerrungen bzw. unregelmässige Hemiëdrien regulärer Formen deuten lassen. Es ist ja bekannt genug, in wie hohem Grade der Bleiglanz zuweilen seinen isometrischen Charakter verleugnet. Doch wollte es mir durchaus nicht gelingen, jene Oblongoktaëder auf normale Flächen des Bleiglanzes zu beziehen. In meiner Deutung wieder schwankend geworden, ersuchte ich Herrn Dr. Hintze unter Vorlegung ausgezeichneter „gestrickter und gestreckter“ Bleiglanzformen von Mineral Point, Wisconsin, um seine Ansicht.

Ueberrascht durch die ausserordentliche Aehnlichkeit der Pseudomorphosen mit den Bleiglanz-Skeletten entschied auch Dr. Hintze sich für Bleiglanz als primäres Mineral. Trotz der angeführten schwerwiegenden Urtheile kann Redner lebhafteste Zweifel nicht unterdrücken. Das Wahrscheinlichste dürfte sein, dass der Mimetesit hier in den Formen eines noch unbekannten, im rhombischen System krystallisirenden, zu Skelettbildungen besonders geneigten Minerals erscheint. Die Aneinanderreihungen der Elementar-krystalle, oder, um mit dem leider so früh vollendeten Sadebeck zu reden, die tektonischen Axen, parallel denen die Subindividuen sich reihen, sind parallel den Diagonalen der rektangulären Basis der Oblongoktaëder m.d. Parallel diesen Linien erheben sich zuweilen Rippen auf den gestrickten Tafeln. Zur Zeit ausser Stande,

das vorliegende Räthsel zu lösen, glaubt Redner doch die Aufmerksamkeit darauf lenken zu sollen.

Aus der Sendung des Herrn Prof. Genth sind ferner erwähnenswerth sehr kleine ($\frac{1}{4}$ bis 1 mm gr.) Eisenglanz-Krystalle, ausgesucht aus schwarzem Zinnstein-führendem Sande von Durango, welcher zertrümmerte Durangite führt. Die Hämatite zeigen im Gegensatze zu den meisten Vorkommnissen eine holoëdrische Ausbildung, indem zugleich das horizontalgestreifte zweite hexagonale Prisma $\infty P2$ (wie bei den Reichensteiner Krystallen) ansehnlich entwickelt ist. In der Zuspitzung herrscht das Dihexaëder $\frac{2}{3}P2$ (π bei Miller, Mineralogy, $\pi : OR = 137^{\circ} 49'$); in Combination erscheinen: $\frac{4}{3}P2$ (n Miller. $n : OR = 118^{\circ} 53'$), R und $-\frac{1}{2}R$. R verhält sich zu π wie die Rhombenfläche s zum Dihexaëder ($\pm R$) des Quarzes. Die Basis OR tritt an den kleinen Eisenglanzen von Durango bald nur punktförmig, bald in relativ ansehnlicher Ausdehnung auf.

Von den durch Herrn Dr. Hambach von der Washington University St. Louis gesandten Mineralien zog vor allem ein grosser Granatkrystall von Salida, Colorado, die Aufmerksamkeit auf sich. Der Krystall, ausschliesslich vom Dodekaëder umschlossen, 10 cm gross, ist mit einer Hülle von Glimmer und Chlorit bedeckt, welche indess die scharfe Ausbildung der Kanten nicht wesentlich beeinträchtigt. Jener Ueberzug und die ganze Erscheinung des Krystalls machen es zweifellos, dass die Fundstätte den krystallinischen Schiefern angehört.

Sitzung vom 8. Februar 1886.

Prof. vom Rath legte einige von den Herren Prof. Lovisato in Cagliari und W. Earl Hidden in Newark, New-Jersey, anvertraute ausgezeichnete Mineralien vor.

Caledonit von der Grube Malacalzetta¹⁾, Sardinien. Die bis $1\frac{1}{2}$ mm grossen Kryställchen, in Begleitung von Leadhillit in einer Druse eines quarzigen Ganggesteins aufgewachsen, sind eine Combination folgender Formen:

$$\infty P (110) . 2 \bar{P} \infty (201) . \check{P} \infty (011).$$

$$\frac{2}{3} P (223) . 2 P (221) . \infty \check{P} \infty (010) . 0 P (001).$$

An einem Kryställchen konnten mittelst des Fernrohr-Goniometers gemessen werden:

$$\infty \check{P} \infty : \infty P = 132^{\circ} 36' . \infty P : \frac{2}{3} P = 144^{\circ} 10'.$$

Daraus resultirt das Axenverhältniss der an diesen Kryställchen nicht beobachteten Grundform P:

$$a : b : c = 0,9195 : 1 : 1,40625.$$

Aus den Axenelementen berechnen sich folgende Neigungen:

$$0 P : \check{P} \infty = 125^{\circ} 24\frac{1}{2}'$$

$$0 P : 2 \bar{P} \infty = 108 \quad 6\frac{1}{2}'$$

$$0 P : \frac{2}{3} P = 125 \quad 50'$$

$$0 P : 2 P = 103 \quad 32'.$$

Die obigen Formeln haben zur Voraussetzung die von dem Entdecker der interessanten Species, Brooke, gewählte Aufstellung, welche auch von Miller beibehalten wurde. Die vorherrschend entwickelte Zone ist demnach parallel der Brachyaxe. Hessenberg (Mineralog. Notizen, Nro. 9, S. 48; 1870) ist hingegen dem Beispiel von Haidinger gefolgt, welcher das herrschende Prisma (unser $\check{P} \infty$) vertikal stellte. Für diese Aufstellung berechnete Hessenberg nach Brooke's Messungen das Axenverhältniss:

1) Ueber die Grube Malacalzetta s. die briefliche Mittheilung des Prof. Laspeyres im N. Jahrb. f. Min. 1872. S. 508.

$$a : b : c = 1,0913 : 1,5314 : 1$$

oder in unserer Aufstellung:

$$a : b : c = 0,9163 : 1 : 1,4033.$$

Zum Vergleich mit unsern Fundamentalwinkeln mögen die entsprechenden Messungen Brooke's $132^{\circ} 30'$ und Hessenberg's $132^{\circ} 42'$ (vorne) und $132^{\circ} 16'$ (hinten), sowie ferner Brooke's $144^{\circ} 10'$ und Hessenbergs $144^{\circ} 56'$ dienen. Letzterer hebt die unregelmässige Ausbildung der Krystalle hervor.

Molybdänglanz von Ospe, unfern Olena. Die Lagerstätte gehört nach gefälliger Mittheilung Lovisato's den krystallinischen Schiefern, dem Grundgebirge des gewaltigen Kalkberges von Olena, an. In harten quarzreichen Schiefern treten auf dünne Straten und Linsen von körnigem Granat, wechselnd mit Schichten von krystallinischem Kalkstein, in welch' letzterem gleichfalls zuweilen Granate ausgeschieden sind, ähnlich wie am Berge Sta. Maria di Gonari. Im Granatgestein und auf Ablösungen desselben tritt der Molybdänglanz meist in krummblättrigen Zusammenhäufungen, seltener in sechsseitigen Täfelchen auf. Zwischen und auf den Blättchen des Molybdänglances erscheint zuweilen schwefelgelber Molybdänocker.

Ein grauer Quarzkrystall von kappenähnlicher Bildung, von Arbus unfern Montevecchio, gefunden durch Prof. Lovisato. Der Krystall, obgleich an seinem unteren Ende verbrochen, so doch noch 13 cm in der Richtung der Vertikalaxe (Polkante des Dihexaëders 8 cm), ist von rothem Feldspath begleitet und stammt aus Pegmatitgängen. Die Schalen, welche sich zum Theil bereits abgelöst haben, sind von sehr verschiedener Dicke, wechselnd zwischen 25 und 5 mm. Eine solche den Kappquarzen ähnliche Bildung muss auf den Pegmatitgängen Sardiniens sehr selten sein, da Hr. Lovisato versichert, auf der Insel niemals Aehnliches gesehen zu haben.

Unter den von Hrn. Hidden gesandten Mineralien dürfte hier ein überaus flächenreicher Beryll von der „Hiddenit-Grube“, Alexander County, Nord-Carolina, hervorzuheben sein. Der Krystall (12 mm in der Vertikalaxe bei einer Dicke von 10 mm) bietet eine Combination folgender Formen dar:

Dihexaëder 1. Ordnung: P^1 (t bei v. Kokscharow). $2P(u)$.

Dihexaëder 2. Ordnung: $2P2(s)$.

Didodekaëder a. aus der Zone $t:s$.

$$3P^{3/2} = (a : \frac{1}{3}a : \frac{1}{2}a : c) (x)$$

$$4P^{4/3} = (a : \frac{1}{4}a : \frac{1}{3}a : c)$$

$$\frac{9}{4}P^{9/5} = (a : \frac{4}{9}a : \frac{4}{5}a : c)^2).$$

1) Polkante $151^{\circ} 5' \frac{3}{4}$.

2) Die Flächen dieser Form sind etwas gewölbt, daher die Bestimmung nicht ganz sicher. Eine angenäherte Messung der Combinationsskante zu s ergab 176° , während der berechnete Werth =

b. aus der Zone $s:u$.

$$2 P^{3/2} = (3/2 a : 1/2 a : 3/4 a : c)^1).$$

c. aus der Zone $t:u:n (\infty P 2)$.

$$6 P^{3/2} = (1/2 a : 1/6 a : 1/4 a : c).$$

Ausserdem finden sich lineare Abstumpfungen der Kanten $t:s$, vielleicht dem Didodekaëder

$$3/2 P^{3/2} = 2 a : 2/3 a : a : c)$$

angehörig.

Hexagonale Prismen: ∞P , herrschend, mit glänzenden Flächen. $\infty P 2$ schmal, mit eigenthümlichen wurmförmigen Eindrücken.

Basis $0 P$.

Es möge gestattet sein, hier einen Irrthum zu berichtigen, welcher sich in einen Vortrag G. vom Rath's über Colorado (s. Verh. d. nat. Vereins 1885, Corresp.-Blatt Nro. 2) eingeschlichen hat. Die dort in einer Anmerkung erwähnte Versteinerung ist nicht *Lima gigantea*, sondern nach gütiger Belehrung des Herrn Dr. Charles A. White, Paleontologist to the U. St. geological Survey, ein *Inoceramus*, wahrscheinlich *J. sagensis* Owen aus der oberen oder mittleren Kreide Colorado's.

175° 39 1/2 (für 11/5 P 11/6 würde die Combinationskante mit s sich ergeben zu 176° 28'.

1) Auch diese Flächen sind etwas gewölbt.

Allgemeine Sitzung vom 3. Mai 1886.

Prof. vom Rath berichtete über einen Besuch der Insel Ponza. — Die pontinischen Eilande, deren grösstes Ponza ist, können als eine westliche Fortsetzung des phlegräischen Gebietes und der campanischen Inseln betrachtet werden. Von Ischia über Sto. Stefano, Ventotene, die Klippe La Botte, Ponza und Palmarola scheint eine Eruptionslinie zu streichen, auf welcher die gen. vulkanischen Inseln sich aufbauten. Vor dem weitgeschwungenen Golf von Gaeta gereiht, bilden die pontinischen Inseln, wenngleich in bedeutender Entfernung vom Festlande und von einander, dennoch eine gewisse Bereicherung dieser Küstenstrecke. Ponza, 30 km südlich vom Cap Circello, 95 km westlich vom Cap Miseno, besitzt eine Bogenform, die concave Seite gegen SO. gewandt. Die Sehne dieses Bogens misst 6,8 km oder unter Hinzurechnung der kleinen Insel Gavi an der Nordostspitze 7,4 km. Die Breite, welche im Allgemeinen von NO. gegen S. zunimmt, beträgt im Maximum 1,8 km, sinkt aber auf 400, ja auf 180 m herab. Ein Isthmus von 400 m scheidet nämlich den südlichen Theil Ponza's, welcher den höchsten Gipfel, Monte della Guardia, nach Dölter's¹⁾ Messung 280 m h., trägt, vom Hauptkörper des Eilandes, der in seiner Mitte sich bis auf 180 m verschmälert. Gleich der Breite, so ist auch die mittlere Höhe im S. bedeutender als im Norden. Den Monte Treventi, nahe der Inselmitte, maass der gen. verdienstvolle Forscher 154 m, Campo Inglese (wo der Weg vom Städtchen Ponza nach dem nördlichen Inseltheil seinen höchsten Punkt erreicht) 187 m, endlich das plateauähnliche Nordende der Insel 88 m. Die Oberfläche des Eilandes stellt sich vorherrschend als ein Gewirre von Hügeln dar, welche Thalmulden und Schluchten einschliessen. Der südliche, kopfähnlich abgegliederte Theil bildet im Monte della Guardia eine dominirende geschlossene Wölbung, welche sanfter gegen N., überaus steil gegen S. abfällt.

Recht merkwürdig erscheinen Form und Bau der Insel dem von O. Nahenden, um so mehr, da auch die Farben der Felsen leb-

1) Dr. Cornelio Dölter, Die Vulcangruppe der Pontinischen Inseln, nebst geolog. Karten und Ansichten. Denkschr. d. Kais. Ak. d. Wiss. math.-naturw. Cl. 36. Bd. II. Abth. 1875.

haft und mannichfach sind. Fast ringsum erhebt sich das Ufer in jähem Felsen, nur an wenigen Punkten eine Landung ermöglichend. Nur die Bucht von Ponza, auf der östlichen Seite jener halsähnlichen Einschnürung, bietet mehrere kleine Thalschluchten dar, welche zwischen felsigen Vorgebirgen münden. Zwei verschiedene Gesteinsbildungen stellen sich nahe der Hafeneinfahrt vorzugsweise dem Auge dar: senkrechte lichtgraue Wände, bestehend aus trachytischem Tuff bzw. Conglomerat, und röthlichbraune Felsen (Rhyolith), welche, wie man schon aus weiter Ferne erkennt, gangähnliche Durchbrüche bilden, gegen das Meer oft in wilden zersplitterten Formen endend. Je nach der Richtung der vielfach gebuchteten Küste scheinen diese röthlichbraunen Massen entweder als schmale Mauern emporzuziehen, oder sie bilden, wenn die Küste annähernd parallel dem Gangstreichen, ansehnlichere Strecken des Uferabsturzes. Der Anblick dieser Felsenküste lehrt auf das Ueberzeugendste, dass ihre Form wesentlich durch Angriff und Ansturm der Meereswogen bedingt wurde. Die festen rhyolithischen Felsen bilden vorspringende kleine Landzungen, vorgelagerte Inseln von Thurmgestalt, sog. Faraglioni, während die lichtgrauen Tuff- und Conglomeratmassen vorzugsweise die halbkreisförmigen Buchten begrenzen. Die lothrechten Wände, bis 80 m hoch, in denen diese letzteren Bildungen abbrechen, wiederholen sich auch bei dem Bimsteintuff des phlegärischen Gebietes, z. B. am Cap Miseno, am Posilip u. s. w. Diese bezeichnende mauerähnliche Küstengestaltung, welche auffallend absticht gegen das hügelige Relief der Tuffgebiete, erklärt sich theils durch das Vorhandensein lothrechter Klüfte, theils aber durch das Fehlen einer dem ferneren Angriff der Wogen wehrenden Trümmerhalde, wie sie sich überall dort bildet, wo das Ufer aus festem Gestein besteht. Die Zerstörungsprodukte des Tuffs werden sogleich als schwappende Theile durch die Wogen fortgeführt. Die rothbraunen, gleich kolossalen Mauern vom Meere emporsteigenden Gangmassen besitzen meist eine deutliche Absonderung in horizontalen Prismen, die gewöhnliche Zerklüftung vulkanischer Gänge.

In der Regel bestehen die Ponza-Gänge aus mehreren parallel emporstrebenden, horizontal gegliederten Bändern. Ausser dem Lichtgrau des Tuffs und dem Röthlichbraun der Gangdurchbrüche bieten Ponza's Felsenküsten noch zweierlei Farben dar: schwärzlichgrün, meist auf schmale seitliche Zonen der Gänge beschränkt, und lebhaft gelb, zuweilen fast schwefelgelb, eine Färbung, welche, sich an die grünen Zonen reihend, theils den peripherischen Partien der Gänge angehört, theils von diesen auf die angrenzenden Tuff- und Conglomeratmassen übergeht. Auch diese Färbungen, welche an die Gangflächen gebunden sind, erstrecken sich, namentlich das Gelb, über etwas breitere Partien der Küste, wenn deren Streichen angenähert dem Gange parallel. So bietet die buchtenreiche, bogen-

förmige Insel zunächst ein scheinbar verworrenes geologisches Bild dar, welches sich indes in seinen Grundzügen bald dem Beschauer enthüllt. Die grünen und ein Theil der gelben Farbenbänder sind Pechstein, eine Erstarrungsmodifikation des Rhyoliths.

Das Schiff fährt nun zwischen den thurm- und burgähnlichen röthlichbraunen Felsen der Faraglioni della Madonna im S. und La Ravia im N. in die schöne Bucht von Ponza ein. Am südlichen Ufer der Bucht liegt das Städtchen gl. N. (auch il Paese gen.), eine einzige in drei Terrassen sich erhebende Häuserfront, gegen O. überragt durch den Soldatenthurm¹⁾. Das Bild, welches sich vom Hafen bietet, ist eigenthümlich und reizvoll. Die kleine tiefeinschneidende Bucht wird namentlich gegen N. von kühnen Felsgestalten begrenzt; unter ihnen ist besonders ein Inselfels erwähnenswerth, welcher auf das Täuschendste einer zum Schwur erhobenen Hand gleicht. Die kleinen Thalmulden, welche von der Bucht gegen W. und NW. emporziehen, bergen zahlreiche blendendweisse ländliche Wohnungen, die Ansiedlungen Giancoss, S. Antonio, Conte, S. Maria, welche der Bai und den baumlosen Gehängen ein freundliches Ansehen verleihen. Diese Wohnungen scheinen, aus der Ferne gesehen, wirkliche Häuser zu sein; in Wahrheit sind sie aber, gleich den Ansiedlungen von Forni im nördlichen Inseltheile, in den lebendigen Fels gehauen. Das Berggehänge (Rhyolith oder Tuff bzw. Conglomerat) wird lothrecht abgestuft, die Wand zu einer Hausfaçade sorgsam ausgearbeitet. Die inneren Wände sind so gut behauen, sorgsam geweißt, so wohnlich ausgestattet, dass man vergisst, in einer Höhle zu sein. Diese Wohnungen, in denen etwa die Hälfte der Bevölkerung haust, sind meist im Conglomerat, seltener im Rhyolith eingehauen. Viele Wohnungen stehen nur zur Hälfte im lebendigen Fels. Erst nachdem das Dach des kleinen Hauses in Form eines flachen Gewölbes hergestellt, wird die fast zum Dache reichende, das ganze Innere des Wohnraumes einnehmende Felsmasse weggehauen.

Unser erster Ausflug hatte die von W. einschneidende Bucht Chiaja di Luna zum Ziel, welche im Verein mit der Bucht von Ponza den Körper der Insel zu einem 400 m breiten Isthmus verengt. Der Weg führt über die von O. sanft ansteigende, gegen W. jäh abstürzende Landenge hin. Gegen S. erhebt sich der Monte della Guardia, gegen N. ein von kleinen Thalschluchten durchzogenes Hügelland. Herrschend ist trachytisches bzw. rhyolithisches Conglomerat mit vielen rundlichen Einschlüssen eines zersetzten

1) Die Bevölkerung der nur etwa 4—5 qkm grossen Insel betrug (Jan. 1886) 4130 Seelen (2335 männlichen, 1795 weiblichen Geschlechts), von diesen 3696 sesshafte und 434 „Domiciliati coatti“ (Sträflinge).

pechsteinähnlichen Rhyoliths, welcher alle Uebergänge in Bimstein erkennen lässt. Ausser diesem Conglomerat treten auf graue Trachytblöcke, welche von den Gehängen des Monte Guardia stammen, sowie Rhyolith, welcher mehrere quer über den Isthmus von O.—W. streichende Gänge bildet. Das Guardia-Gestein, bereits durch Dölter als Sanidin-Plagioklas-Trachyt bestimmt, ist von ziemlich wechselndem Ansehen, bald im Bruche rauh, splittrig mit dichtgedrängten, bis 2 cm gr. Sanidinen, zahlreichen kleinen Klüften und Hohlräumen, bald von anscheinend dichten, geschlossenem Gefüge und gleichsam phonolithähnlichem Aussehen mit kleineren (bis 1 cm) Sanidinen und Plagioklasen, welche von der Grundmasse innig und ohne Klüfte umschlossen werden (Punta della Lanterna). Beide Varietäten sind durch Uebergänge verbunden. Biotit, Augit, Magnetit sind in wechselnder Menge vorhanden. Dölter führt auch Hornblende an. Auf den verwitternden Gesteinsflächen ragen die Sanidine in ihren bezeichnenden Formen, einfachen und Zwillingskristallen, hervor¹⁾. In geologischer Hinsicht dürfte als negatives Kennzeichen hervorzuheben sein, dass der Guardia-Trachyt im Contact mit dem Tuff nicht von Pechstein begleitet, bzw. nicht als Pechstein erstarrt ist.

Zunächst liessen wir den antiken Stollen zur Seite, welcher die gegen W. jäh abfallende Felswand unterteuft, stiegen über einen Rhyolithgang empor und sehr steil hinab zum halbmondförmigen Strand der halbkreisförmig einschneidenden, 1 km im Durchmesser haltenden Bucht. Von höchstem Interesse ist der hier sich bietende Anblick. Unmittelbar hinter einer ganz schmalen, mit Geröllen bedeckten Strandebene steigt lothrecht die weisslichgraue Conglomeratwand empor. Mehrere bis ca. 20 m breite, den Tuff durchbrechende braune Rhyolithgänge sind von schwärzlichgrünem Pechstein beiderseits begrenzt. Wir wanderten gegen SW. bis zu einem Punkte, wo die bis ins Meer vortretenden Klippen eines in deutliche horizontale Säulen abgesonderten Rhyolithganges weiteres Fortschreiten verwehren. Es ist der südlichste der vier nach Dölter's verdienstvoller Karte den Isthmus durchquerenden mächtigen Gänge. Einige Inselklippen stellen sich als Fortsetzung der Gänge dar. Wieder gegen N. zurückgewandt, folgten wir dem Fuss des jähren Felsufers, vorbei an den prachtvollen Gangprofilen. Diese Gänge unterliegen manchen Unregelmässigkeiten, sie schwellen an, ziehen sich zusam-

1) U. d. M. stellt sich die Grundmasse fast als ein durchaus körniges Gemenge dar, indem die Mikrolithe (Sanidin und Plagioklas) nur durch eine äusserst geringe Menge von Glasbasis verbunden sind. Sie zeigen ausgezeichnete Strömungserscheinungen. In zwei Schlifften wurden Augit und Biotit, doch keine Hornblende beobachtet.

men, senden Nebenarme aus. Während der Pechstein im allgemeinen auf Ponza als Grenzgebilde der Rhyolithgänge erscheint, erblickt man hier doch auch schmale Gangtrümmer, welche ganz aus obsidianähnlichem Pechstein bestehen. Einer der Gänge von Chiaja di Luna ist anscheinend nur an seiner Südseite von der glasigen Gesteinsvarietät begleitet, wenigstens bildet letzteres an der Nordgrenze nur einige Trümmermassen. Offenbar hat hier eine Störung stattgefunden, wie man auch an dem verschiedenen Charakter des Conglomerats zu beiden Seiten des Ganges wahrnimmt. Ein jüngerer stratificirter Tuff scheint nämlich hier in Folge einer Verwerfung hinabgesunken zu sein. Einer der Gänge zeigt, lothrecht emporsteigend, eine auffallende horizontale Knickung. Ein Blick gegen NW., wo die Felsen von Capo bianco die schöne Bucht begrenzen, zeigt die Kontaktwand eines der Gänge in grosser Deutlichkeit. Das dort von O. nach W. streichende Ufer besteht theilweise aus einer entblössten rothbraunen Gangfläche; partienweise haftet indes diesem rhyolithischen Ganggestein noch gelblicher Pechstein und gleichfarbiger Tuff, diesem der gewöhnliche weiche Tuff an. Die an den lothrechten Wänden haftenden Schollen des durchbrochenen Nebengesteins gewähren einen merkwürdigen Anblick. Der Strand bietet unter den Rollkieseln eine Menge verschiedener und verschiedenfarbiger Rhyolithvarietäten, dunkle derbe chalcedonähnliche Bildungen mit schneidigen Bruchkanten; röthlichbraune, gleichfalls quarzharte, in allen Klüften und Hohlräumen mit traubigen Quarzüberzügen bekleidete Gebilde, bald massig, bald schiefrig und streifig; Pechsteine, lauchgrün, schwärzlichgrün bis schwarz, nicht selten conglomeratisch, bald mit spärlichen, bald mit zahlreichen Einsprenglingen (Plagioklas, Sanidin, Biotit)¹⁾. Während diese Gesteine von zertrümmerten Gangmassen herrühren, stammen die bimsteinähnlichen Trachyt- und Rhyolithgerölle vorzugsweise aus dem Conglomerat und Tuff. Sie besitzen eine sehr vorherrschende Glasbasis, welche an zahlreichen Punkten zu kleinen fadenförmigen Partien sich entwickelt. Als Einsprenglinge finden sich Plagioklas, Sanidin, Biotit, Augit. In

1) U. d. M. zeigen diese Gesteine in isotroper Basis eine ausserordentliche Menge äusserst kleiner Mikrolithe, welche theils gleichmässig vertheilt, theils gradlinig oder in gekrümmten Linien geordnet sind. Staubähnlicher Magnetit scheint vorzugsweise die dunklen Varietäten zu erfüllen. Beginnende Entglasungen der Basis verrathen sich durch polarisirtes Licht; sie scheinen theils dem Sanidin, theils einem Plagioklas anzugehören. Mehrere Schliffe lassen auf eine Art von Trümmerbildung der Masse schliessen, indem nicht nur die Einsprenglinge zerbrochen, sondern auch die Basis mit ihren Entglasungsprodukten eine eigenthümlich gemengte Beschaffenheit erkennen lässt. Die Entglasungen begrenzen sich meist mit sehr verwaschenen Rändern. Dunkle, haarförmige, gerade oder gebogene Bildungen (Trichite) treten häufig auf.

den Poren der Rhyolithe bemerkt man kugelige Zusammenhäufungen äusserst kleiner Täfelchen, welche mit grösster Wahrscheinlichkeit für Tridymit zu halten sind. Letzteres Mineral wurde bereits durch Dölter in den Rhyolithen von Ponza bestimmt.

Den Strand Chiaja di Luna verlassend, traten wir in den oben erwähnten (80 — 90 m langen) antiken Stollen ein, welcher durch säulenförmig abgesonderten Rhyolith, durch die ihn begleitende schwärzlichgrüne Pechsteinzone, sowie durch Trachyt-Conglomerat getrieben ist. Wo das Gestein brüchig, da bemerkt man zum Schutze des Werks altrömisches Gemäuer. Der Stollen erhält durch eine in schräger Richtung geführte Strecke etwas Licht. Nachdem wir wieder die Mitte des Isthmus erreicht, stiegen wir zum Monte della Guardia empor. Der felsige Weg führt meist zwischen Trockenmauern, zum Schutz der Rebenpflanzungen errichtet, hin. Nach Dölter ist „die grösste Masse des Monte-Guardia-Trachyts stromartig über die Trachytbreccie geflossen“, eine Ansicht, zu welcher man namentlich durch die Beobachtung der Auflagerung des Trachyts auf rothgebranntem Conglomerat längs des jähren Südabsturzes geführt wird. Nahe dem plateauähnlichen Gipfel des Monte Guardia trifft man indes noch eine Partie fast horizontal geschichteten Trachyt-Conglomerats. Unter den am Gehänge des Monte Guardia gesammelten Trachytvarietäten befindet sich ein Nephelintrachyt. Da das Gestein als solches erst nach der Heimkehr erkannt wurde, so kann über Verbreitung und Art des Vorkommens dieser ungewöhnlichen Varietät leider vorläufig nichts ausgesagt werden. Der Trachyt in Rede ist ein feinkörniges, der Basis fast entbehrendes Aggregat von Plagioklas, Sanidin und sehr feinen Augitnadelchen. Darin liegen bis 2 mm gr. Sanidine und 1 mm gr. Nepheline (∞ P, 0 P). Während die ersteren in gewöhnlicher Weise dem Gesteine eingewachsen sind, verhalten sich die Nepheline ganz verschieden. Rundliche porenähnliche Hohlräume zogen zunächst meine Aufmerksamkeit auf dies ungewöhnliche Gestein. Sie gleichen kleinen Drusen; ihre Wandungen sind mit sehr kleinen Krystallgebilden, namentlich Augitnadelchen bekleidet. Als bald stellte sich heraus, dass nur ein Theil dieser Höhlungen leer ist, andere noch einen Nephelinkrystall bergen. Die Nepheline, deren Oberfläche, wie die Drusenwandung, von sehr kleinen Augitnadeln starrt, lassen sich leicht aus den Höhlungen herausheben, welche letztere dann genau das Ansehen jener kleinen krystallbedeckten Drusen zeigen.

Vom Guardia-Gipfel geniesst man eine lehrreiche Aussicht über das Eiland. Grade gegen N. liegt (3,2 km fern) Campo Inglese auf einem die Insel quer durchziehenden Höhenrücken. Etwas zur R. (NNO.) wird die Cala (Landestelle) d'Inferno sichtbar, einer der ausgezeichnetsten Punkte der Insel in Bezug auf die dort prachtvoll aufgeschlossenen Rhyolithgänge. Höher empor auf dem schma-

len hohen Isthmus, welcher den nördlichen Theil der Insel vom mittleren scheidet, erblickt man das Pfarrhaus von Forni. Der Leuchtthurm, welcher den höchsten Gipfel der Insel krönt, wird jetzt verlassen und mit grossen Kosten etwa 200 m tiefer ein neuer auf der äussersten Südspitze, einer fast isolirten Felsenklippe, erbaut. Der Scheitel des Monte Guardia trägt nämlich häufig eine Nebeldecke, welche die Wahrnehmung des Lichts verhindert. — Ueber den Piano Scotti, eine aus Trachyttuff bestehende Terrasse am NO.-Gehänge des Monte Guardia, wandten wir uns wieder zur Bucht von Ponza, zunächst nach der Punta dei Scotti, welche sich südlich des Paese unmittelbar über dem Meer ca. 60 m in jäher Wand erhebt. Hier beobachtet man auf das deutlichste die Ueberlagerung des ungeschichteten trachytischen Tuffs (welcher die Insel zum grössten Theil konstituirt) durch einen geschichteten, etwas sandigen Tuff, wohl eine sehr jugendliche Bildung, in welche die rhyolithischen Gänge, soweit meine Wahrnehmung reichte, nicht eindringen. Ueber dem geschichteten Tuff liegt ein Stratum mit grossen Trachytblöcken (zwischen ihnen ein solcher von 3 m Grösse), welche vom Monte Guardia herzurühren scheinen. Von diesem Punkte gegen NO. erstreckt sich die kleine Halbinsel, welche mit der Punta della Madonna endet. Dies kleine Tuffplateau wird durch zwei theilweise bereits durchbrochene und zertrümmerte braune Rhyolithgänge gegen die Wogen geschützt. Jene Gänge enden in der Felsinsel Scoglio rosso und den Faraglioni della Madonna.

Unser nächster Ausflug war nach dem mittleren und nördlichen Theile der Insel gerichtet. Die Bootfahrt nach der Cala d'Inferno bot treffliche Gelegenheit, die grossartige und in geologischer Hinsicht so merkwürdige Küstengestaltung zu sehen. Wir kreuzten die Bucht von Ponza, deren nördliche Begrenzung durch zwei mächtige Rhyolithgänge gebildet wird. Vorgelagerte Inselklippen beweisen auch hier die einstige grössere Ausdehnung der Insel, deren Rhyolithrippen als Vorgebirge und Inseln in's Meer ragen, während der leichter zerstörbare Tuff meist in Buchten zurücktritt. Der seltsamen, einer zum Schwur erhobenen Hand vergleichbaren Felsgestalt geschah bereits Erwähnung; wenig östlich steigt, ein Trumm desselben Ganges, eine röthlichbraune zerrissene Felsmasse empor, der Kastellfels La Ravia, mit den Resten einer Befestigung. Nördlich dieser umwogten Klippe tritt die Küste wieder in einer halbmondförmigen Bucht zurück, es ist die Spiaggia del Frontone. Das Felsenufer erhebt sich etwa 100 m hoch und bietet die ausgezeichnetsten Gangdurchbrüche; durch die weisse Tuffwand steigt vom Meer bis zur Firstlinie empor ein brauner Rhyolithgang beiderseits von einem Salband dunkelgrünen Pechsteins begleitet. Nur einige Meter weiter gegen N. stellt sich eine unregelmässige nach oben gewaltig anschwellende Pechsteinmasse dar. Nun tritt wieder

eine röthlichbraune spitze Klippe in's Meer, gekrönt mit den Trümmern des Forte del Frontone. Die steilen Küstenhöhen sind hier durch mühevollen Terrassenbau zum Theil der Kultur gewonnen. In Felswohnungen, welche mit ihren sorgsam gearbeiteten, sauber geweissten Stirnen gleich Villen erscheinen, leben 6 Familien an diesem einsamen Strand. Unmittelbar über dem Meeresspiegel erblickten wir hier die Spuren einer antiken Quellenleitung, welche von der Cala d'Inferno, wo die einzige dauernde Quelle der Insel aus einer Spalte im Trachyttuff rinnt, in die Küstenfelsen gehauen, bis Ponza führte. Die Brandung hat an vielen Stellen den Kanal zerstört oder blossgelegt.

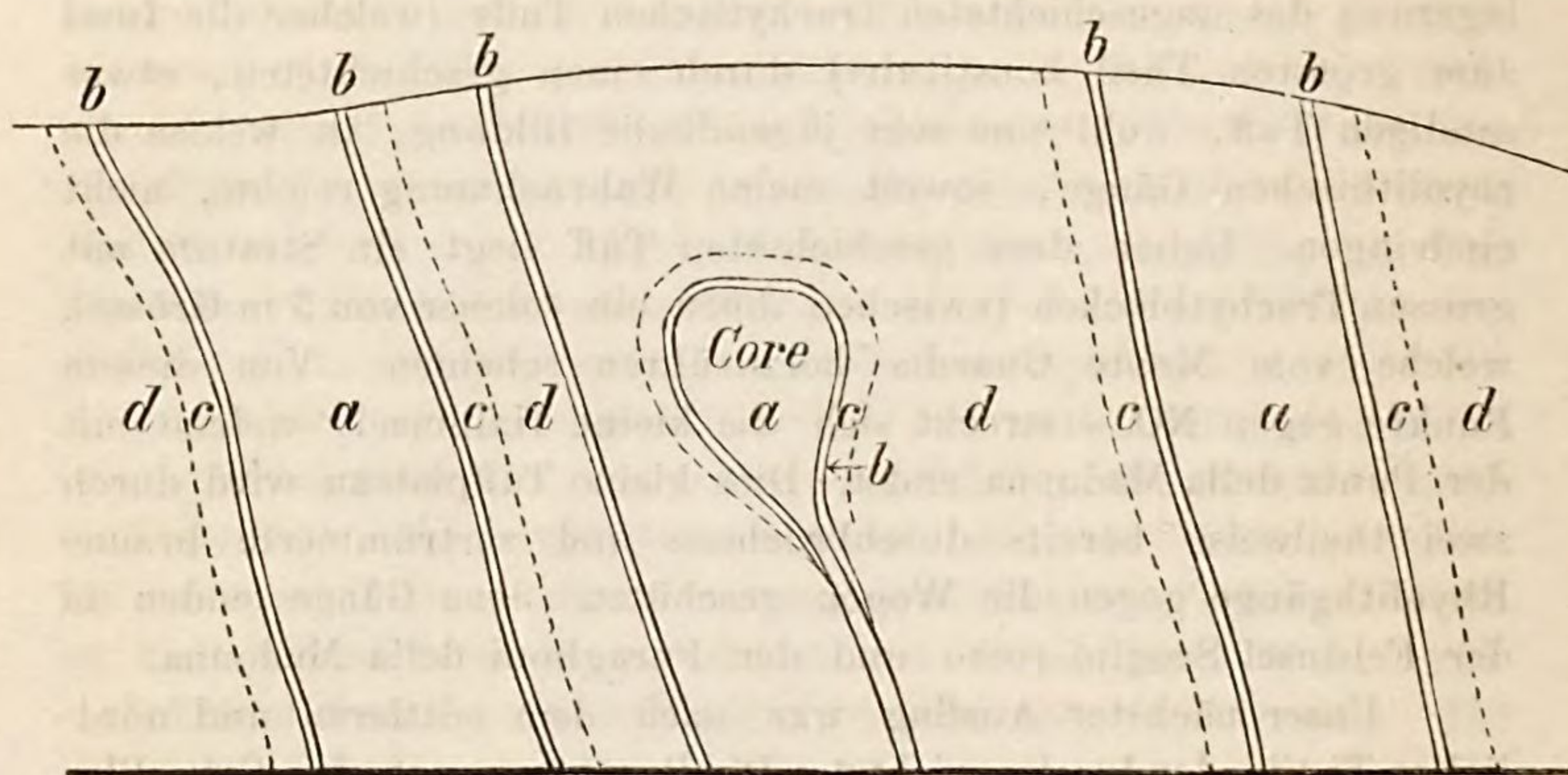


Fig. 1. Cala del Core.

a Rhyolith. b schwärzlichgrüner Pechstein. c gelbliche Zonen. d Trachyttuff.

Die Küste nimmt nun eine überaus grossartige Gestaltung an; es ist die Spiaggia del Core, nach einer herzförmigen röthlichbraunen Gangmasse inmitten des lichtgrauen Gesteins so genannt. Wie die Skizze Fig. 1 andeutet, steigen 2 mächtige rothbraune Rhyolithgänge hier durch den Tuff empor; beide von grünen und gelben Zonen begrenzt. Zwischen beiden zeigt sich die herzförmige Eruptivmasse, nach welcher der Strand seinen Namen führt. Auch hier ragen die Trümmer der Gänge als thurmähnliche Klippen aus dem Meere empor. Die Gänge sind in mehrere parallele, festgeschlossene Mauern getheilt, welche durch eine horizontal säulenförmige Zerklüftung charakterisirt sind. Wenig weiter ist dem als eine vertikale Wand emporsteigenden Felsufer ein steilgeneigtes Gelände angelehnt. Um zu dieser kleinen Kulturfläche zu gelangen, haben die Inselbewohner, wie mitgetheilt wurde, einen Durchbruch im Tuff gegraben. Wir landeten nun an der Cala d'Inferno, einer kleinen Bucht von jähren Felswänden umschlossen. Zur R. (gegen NO.) wird ein ge-

waltiger rothbrauner Rhyolithgang (Filone dello Schiavone), zur L. (gegen SW.) zwei solcher Durchbrüche sichtbar, welche sämtlich sehr schön die regelmässige Einfassung von schwärzlichgrünen und lichtgelben Pechsteinzonen zeigen. Die Landestelle liegt am Fuss steiler lichter Tuffelsen. Auf einer Treppe, in anstehendem Gestein gehauen, stiegen wir empor, ohne doch zu ahnen, wie wir zum (hier sehr schmalen) Plateau der Inselmitte gelangen würden, da die unersteiglichen Tuff- und Conglomeratgehänge höher hinauf eine Treppenflucht nicht mehr erkennen liessen. Da führte unser Treppenpfad in einen grossen tunnelähnlichen Durchbruch hinein, welcher steil empor durch das lichte Gestein gegraben ist. Dasselbe stellt hier einen weissen Tuff dar mit zahlreichen gerundeten Einschlüssen eines lichtgrauen bimsteinähnlichen Trachyts, dessen glasige Masse an zahllosen Stellen sich in parallelfasrige Bimsteinpartien auflöst. Gemengtheile: Sanidin, Plagioklas, Biotit. Diesem Conglomerat folgt indess bald ein gleichartiger weisser Tuff. Nachdem wir etwa 70 m emporgestiegen, hatten wir die hohe Felsenkante erreicht und erfreuten uns eines lehrreichen und grossartigen Blicks auf die „Höllensbucht“ und ihre ausserordentliche, durch lebhaft und verschiedenartige Färbung ausgezeichnete Felsgestaltung. Die Einfassung der röthlichbraunen Gänge mit dunkelgrünen und gelben Pechsteinzonen tritt an diesen mächtigen, in horizontale Säulen gegliederten Gängen ganz überraschend hervor. Wenige Schritte brachten uns zum Pfarrhause, welches, zur Hälfte in den Fels gehauen, auf aussichtsreicher Höhe liegt. Die zerstreuten Bewohner des nördlich von Campo Inglese gelegenen, schmalen Inseltheils bilden die Gemeinde Forni (130 Familien). Alles Lob verdient die sorgsame Bebauung der steilen Gehänge. Man zählt bis zu 50 Kulturrassen vom Meere bis zu den Gipfeln der Berge. So erhalten die Thalmulden ein amphitheatralisches Ansehen. Die stark sich mehrende Bevölkerung zwingt, den Anbau auf die steilsten und steinigsten Rücken auszudehnen.

Gegen NO. gewandt, wurde die Wanderung bis zur Inselspitze, dem Piano d'Incenso, fortgesetzt. Der Weg führt zunächst am nw. Gehänge — mit schönster Aussicht auf die reichgegliederte buchtenreiche Küste und die prachtvolle Felseninsel Palmarola — über Trachyttuff und -Conglomerat, auf eine ansehnliche Strecke durch geschichteten sandigen Tuff. Bevor der Pfad an der Cala Gaetano wieder an die hohe Uferklippe (Trachyttuff) der Ostküste tritt, bleibt zur R. ein anscheinend aus grossen Blöcken aufgethürmter Hügel; sie bestehen aus einem eigenthümlichen Pechsteinconglomerat: gerundete Stücke (1 mm bis 10 cm gr.) eines gelblichgrünen Pechsteins werden durch ein dunkelgrünes Cement von ähnlicher Beschaffenheit umschlossen. Die Uferklippe (C. Gaetano) stürzt ca. 50 m jäh zum Meere hinab. Unmittelbar gegen N. wölbt sich

nun die kleine Hochebene Incenso empor, die n. bzw. nö. Spitze der Insel bildend. Das Gestein, welches diesen nördlichsten Inseltheil, sowie nach Dölter das kleine vorliegende Eiland Gavi konstituiert, ist in seinem Ansehen wesentlich verschieden von allen andern Felsarten der Insel. Es ist ein kleinzellig-poröses, offenbar metamorphosirtes, fast rein quarziges Gestein. Indem ich Dölter's Ansicht theile, dass dasselbe durch spätere vulkanische Einwirkung, etwa kieselsäurehaltige Quellen, umgeändert und verkieselt wurde, empfang ich nach einer Durchwanderung dieses Distrikts doch nicht den Eindruck, dass ein Tuff vorliege; vielmehr ein eigenthümliches in Bänken abgesondertes, rauhes, zerfressenes, verkieseltes Rhyolithgestein. Auf der sanftwelligen Scheitelfläche des Incenso wurden zeitweise Bianchetto-Gräbereien betrieben, welche indess zur Zeit unseres Besuchs eingestellt waren. Der Bianchetto ist wie Rammelsberg (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XI, S. 446, 1859) erwiesen, amorphe Kieselsäure, von Wasser, freier Schwefelsäure und geringen Mengen schwefelsaurer Salze durchdrungen. Von Incenso über die bogenförmig gekrümmte Insel nach Ponza zurückkehrend, wurde unsere Aufmerksamkeit namentlich durch den mittleren Theil des Weges erregt, der sich von der Kirche Forni theils über, theils zur Seite eines mächtigen lichtröthlichbraunen bis violetten Rhyolithganges zum Campo Inglese sanft emporzieht. Das Gestein ist in etwa 1 m lange, ca. 10 cm dicke, horizontale oder wenig geneigte Prismen abgesondert, welche auf einer Strecke von etwa 1 km den Pfad begleiten. In einer scheinbar dichten Grundmasse liegen zierliche, theils sechsseitige, theils linear verlängerte Biotitblättchen und kleine (bis 2 mm) Sanidine neben spärlichen Plagioklasen¹⁾. Bei Campo Inglese wendet sich der Weg gegen S., man überschreitet den Rhyolithgang, dessen Pechsteinzone hier sehr deutlich am südl. Salband aufgeschlossen ist. Zunächst an den Rhyolith grenzt dunkelgrüner (3 m), dann gelber Pechstein (in kopfgrossen Kugeln sich lösend), dessen Färbung sich auch dem angrenzenden Conglomerat und Tuff mittheilt. Der Gang, welcher vom „englischen Lager“ in der Richtung auf Forni und die Cala d'Inferno sich erstreckt, dürfte seine Fortsetzung finden in dem mächtigen Gang des Monte Schiavone, welcher erst an der Cala Gaetano endet. Die Gegend von Campo Inglese, die Inselmitte, ist nach Dölter's Karte ausgezeichnet wegen vielfacher Durchkreuzungen mächtiger Rhyolithgänge: zwei angenähert O.—W. streichende Züge kreuzen

1) U. d. M. stellt das Gestein sich wesentlich als eine Art von Breccie dar. Die scheinbare Grundmasse besteht zum grossen Theil aus Trümmern der oben gen. Gemengtheile, umgeben von einer sehr unreinen, mit Magnetitstaub und feinsten Mikrolithen erfüllten Basis.

sich mit zwei andern, welche NNW.—SSO. von Küste zu Küste sich erstrecken. Wie die Beschreibung des gen. Forschers andeutet, sind übrigens die Gangzüge hier sehr schwierig zu enthüllen, sie bieten „ein nicht leicht zu erklärendes Bild“. Ob diese von dem verdienstvollen Autor hervorgehobene Unsicherheit sich auch auf die mehr weniger regelmässige radiale Anordnung der Gänge um zwei Eruptionscentra, die Bucht von Ponza und die Cala d’Inferno, bezieht, muss wohl dahingestellt bleiben.

Gegen S. hinabsteigend vom „englischen Lager“, durchwandert man wieder Trachyttuff und -Conglomerat, welche hier ein sehr unregelmässiges Hügelland bilden. An der Bucca dei Trenti blickt man durch mehrere Thäler beiderseits zum Meer hinab. Hier durchquert man wieder einen deutlichen, von Pechstein begleiteten Gang, welcher in Folge seiner festeren Beschaffenheit sich im Relief dieses Inseltheils durch einen Höhenrücken unverkennbar ausprägt. Der Weg senkt sich nun in das Thal von Conte gegen die Bucht von Ponza hinab. Der eigenthümliche Terrassenbau (zur Kultur von Weizen, Erbsen, Linsen, Bohnen, Reben)¹⁾ verleiht den steilen Thalmulden ein eigenthümliches Ansehen. Der herrschende Vegetationscharakter der Insel wird durch zwei exotische Pflanzenformen bedingt, die *Agave americana* („Sambreviva“, *Sempreviva* gen.) und *Opuntia Ficus indica*, welche in unbeschreiblicher Ueppigkeit wuchern. An den nw. Gehängen der Bucht von Ponza befinden sich nicht nur zahlreiche moderne Felswohnungen, oft mit gemauerten Vorbauen versehen, sondern auch merkwürdige antike Grotten, theils wohlerhalten, theils halb oder ganz verschüttet. Von einer modernen Aushöhlung im lebendigen Fels wurden wir in die alt-römische „Grotta sopra il Grottone“ geführt, eine 30 m lange und ebenso breite Excavation, deren Decke von 21 Pilastern getragen wird. Zahlreiche andere Spuren alter Bauten und unterirdischer Werke beweisen, dass die Insel (als Verbannungsort) im Alterthum nicht ohne Bedeutung war. Zu den durch Verbannte ausgeführten Werken sind auch wohl die drei Tunnel zu rechnen, welche, den Verkehr des Hauptorts mit dem westlichen und nordwestlichen Gestade des Golfs, bezw. mit den Vororten St. Antonio, Giancoss, Sta. Maria, Conte und Vitiello vermittelnd, erst 1850 in Folge der Bemühungen des Commendatore d’Ambrosio wieder geöffnet und von tausendjährigem Schutt gereinigt wurden. Diese Stollen, wo nöthig mit Lichtschachten versehen, durchbrechen die gegen die Bucht vortretenden Enden der den Isthmus durchquerenden Rhyolithgänge

1) Auch etwas Flachs wird gebaut, doch nur zum Binden der Reben benutzt. Das Getreide wird in Ponza allgemein mittelst Handmühlen, aus poröser Lava gefertigt, nach antiker Weise gemahlen.

und bieten treffliche Gelegenheit, die Verbindung des röthlichbraunen oder lichtbraunen Rhyoliths mit den grünen und gelben Pechstein-Varietäten zu beobachten. Die Ueberzeugung, dass der Pechstein eine Erstarrungsmodifikation des Rhyoliths, nicht aber eingeschmolzenes Conglomerat ist, dürfte hier sich unabweisbar dem Beschauer aufdrängen. Die Breite der Pechsteinzonen ist eine sehr wechselnde; im Mittel dürfte sie etwa $\frac{1}{2}$ bis 1 m betragen, doch schwindet sie zuweilen auf $\frac{1}{10}$ m und dehnt sich auf 3—4 m aus. Sehr gewöhnlich geht der Pechstein in ein Conglomerat über, welches alle Kennzeichen eines Reibungsgebildes trägt. Eine scharfe Grenze zwischen diesem und dem die Hauptmasse Ponza's konstituierenden Conglomerat und Tuff ist zuweilen um so schwerer anzugeben, da die lichtgelbe Farbe, wie bereits angedeutet, nicht selten vom Gang auf das Nebengestein übergeht. Wie man sich eine Umschmelzung der Trachytbreccie zu Pechstein durch den Contact von Rhyolith vorstellen solle, ist mir ebensowenig klar, als mir eine ähnliche Erscheinung von einem andern Orte bekannt ist.

Ein dritter Ausflug führte uns aus der Bucht von Ponza, im Boot der Felsküste folgend, bis zur südlichsten Spitze der Insel, Punta della Guardia, auf welcher man mit dem Bau des neuen Faro beschäftigt war. Wie bereits angedeutet, bilden die beiden südlichen Rhyolithgänge des Isthmus bzw. deren Trümmer in ihrem östlichen Fortstreichen das Gerüste oder die Schutzmauern der kleinen Halbinsel von Ponza. Diese Gänge sind mit ihren Pechsteinsäumen durch das brandende Meer trefflich aufgeschlossen. Natürliche und künstliche Grotten öffnen sich in grosser Zahl in der Brandungslinie des Meeres; so eine Reihe von angeblich bis 40 m tiefen Höhlen am Monte di S. Maria, am N.-Ufer der Bucht. Die Grotta di Pilato ist eine trefflich ausgehauene Badegrotte am nördlichen Gestade der kleinen Halbinsel. Zwischen Scoglio rosso und der Hauptinsel hindurchfahrend, näherten wir uns den Faraglioni della Madonna. In der kleinen Bucht nördlich von diesem zersplitterten Gangtrumm sind ausgezeichnete plattenförmige bis dünnschiefrige Abänderungen eines grünlichgrauen Rhyoliths aufgeschlossen.

An der Südküste des Vorgebirges hinfahrend, erblickt man als bezeichnenden Zug der zerrissenen und zersplitterten Felsenküste die Gliederung in horizontale oder wenig geneigte (bis 5 m lange) Säulen, welche der entblösten Gangfläche das Ansehen eines polygonalen Mauerwerks verleihen. Wo die Küste ihre westliche in eine südwestliche Richtung ändert, erscheint eine unregelmässige, wellenförmig gekrümmte Gangmasse; eine Apophyse derselben scheint aus grünem Pechstein zu bestehen. Am steilen Gehänge des Monte Guardia hin erreichten wir die ausgezeichnete Inselklippe Calzone del Muto (nach einem zweilappigen Flecken an der Felsenküste der Hauptinsel so gen.). Die hohe Klippe, welche aus dem Sanidin-

Plagioklas-Trachyt des Monte Guardia besteht, ist in ausgezeichnete mächtige Säulen abgesondert. Die Enden der gekrümmten Säulen lösen sich in Kugeln auf. Das steile Gehänge der Hauptinsel besteht hier zu unterst aus ungeschichtetem, darüber aus geschichtetem Tuff. Etwas weiter hin zieht sich eine wilde Blockhalde, die Scarrupata, vom Monte Guardia hinab, welcher gegen S. in unersteiglichen Felswänden sich erhebt. Die Trachytmasse ruht hier überall auf Tuff, dessen oberes Stratum, im Kontakte mit dem Trachyt, ziegelroth gefärbt ist. In der zerreiblichen rothen Masse liegen zahlreiche zierliche Augite und gerundete Sanidin-, bezw. Plagioklaskörnchen. Wir landeten an der Wurzel der kleinen Felsalbinsel (Punta della Guardia), auf deren südlicher Spitze der neue Leuchthurm steht. Die kleine Halbinsel stellt eine in mehreren mächtigen Felszacken kulminirende trachytische Gangmasse dar, deren Gestein, eine Varietät des Guardia-Trachyts, in bläulichgrauer Grundmasse Sanidin, Plagioklas, Augit, Magnetit enthält. Die zur Verbindung des neuen Leuchthurmes angelegte Strasse durchsetzt den ersten Faraglione in einem Tunnel und zieht sich dann zum Gipfel der felsenstarrenden Klippe empor. Die betreffenden Arbeiten haben die steil niedersetzende Grenze des Trachyts gegen den lichten Trachyttuff, sowie das zwischen beiden Bildungen liegende Reibungsconglomerat trefflich blosgelegt. — Aus dem Werke von Tricoli, *Monografia del Gruppo Ponziano*, gestattet sich der Vortragende schliesslich die Mittheilung zu entnehmen, dass auf Ponza an den Tagen 11. Januar 1781, 24. Juli 1793, 22. Juni 1824 Erdbeben gefühlt wurden. Die neueren, für Ischia so verhängnissvollen Erderschütterungen pflanzten sich bekanntlich nicht nach Ponza fort. — Zum Schlusse seiner Mittheilung konnte der Vortragende nicht umhin, die Theilnahme der Gesellschaft anzurufen für die auf Ponza so grausam verfolgten und gemarterten Zugvögel. Nicht sowohl die rücksichtslose Vernichtung der lieblichen kleinen Segler der Lüfte, welche nach langem Fluge über das Meer zur Rast auf dem Eiland sich niederlassen, wo hunderttausende von Archetti (Sprenkel) zu grausamem Fange aufgestellt sind, soll hier gerügt werden, sondern vor allem das ruchlose Spiel, welches ganz allgemein mit den armen, zu Tode verletzten, flügelgebrochenen Vögeln getrieben wird. An Schnüren befestigt, erheitert ihr Todesflattern Jung und Alt, ein schändlicher Brauch, der aus früheren Jahrhunderten bis zur Gegenwart auf jener Insel sich erhalten hat bei einer Bevölkerung, der Niemand Liebe und Ehrfucht vor den „frommen und ehrbaren Vögeln“ (Luther) an's Herz legt.

Prof. vom Rath legte dann mehrere durch Hrn. Wm. Earl Hidden anvertraute ausgezeichnete Mineralien aus Alexander County, Nord-Carolina, vor.

Monazit, drei (10 bezw. 15 mm gr.) Krystalle; die Fund-

stätte dieser bewundernswerth schönen Gebilde liegt 3 engl. Ml. östlich von der „Emerald and Hiddenite-Mine“. Wie die Ausbildung, in Uebereinstimmung mit Hidden's Angabe (15. März 1886), beweist, waren diese glänzenden, kastanienbraunen Monazite ursprünglich mit theilweise freier Ausbildung in Quarz eingewachsen. Die Auffindung des grössten Exemplars schildert Hr. H. wie folgt: „Um Material zu einer Analyse des Hrn. Dr. Penfield zu gewinnen, zerbrach ich einen Quarzkrystall, welcher an seiner Oberfläche eine verstümmelte Partie von Monazit erkennen liess. Vergegenwärtigen Sie sich meine Ueberraschung, als in Folge eines schwachen Drucks des Schraubstocks der umhüllende Quarz sich ablöste und dem erstaunten Blick ein wunderschöner glänzender, unversehrter Monazit sich enthüllte.“ Die beiden andern Krystalle wurden unter Anleitung Hidden's durch ein den hydraulischen Goldwäschen ähnliches Verfahren aufgefunden. Die an Glimmer und thonig zersetzten Massen reiche Ausfüllung der Drusen wird nämlich durch einen Wasserstrahl fortgeschwemmt. Auf diese Weise wurden durch den genannten Forscher die ersten Monazite Nord-Carolina's (unfern Milholland's Mühle) entdeckt, — dieselben, welche durch Edward Dana vortrefflich beschrieben wurden (Am. Journ. Sc. Vol. XXIV, Oct. 1882). Die vorliegenden neuen Krystalle zeichnen sich vor den durch Dana untersuchten nicht nur durch ansehnlichere Grösse aus, sondern auch durch eine verschiedene Ausbildung. Während die topas-gelben Milholland-Monazite, selten über 1 mm gross, gleich den Krystallen aus den Goldseifen am Flusse Sanarka (s. v. Kokscharow IV, 16), einfache Individuen darstellend, die Hemipyramide $v (= P)$ prismatisch ausgedehnt zeigen, sind die Krystalle in Rede Zwillinge nach dem Orthopinakoid, theils mit vollkommener, theils mit weniger vollendeter Durchwachsung. Die folgende Tabelle gewährt eine Uebersicht sämmtlicher Monazit-Formen der wichtigeren Fundstätten. Das Zeichen — deutet an, dass die Fläche an Krystallen des betreffenden Vorkommens beobachtet wurde.

	Alex. Co.		Ilmengeb.	Tavetsch u.	
	unf. Em. and	Alex. Co.	u. an der	Dauphiné ³⁾	
	Hidd.-Mine.	Milh. Mill. ¹⁾	Sanarka ²⁾ .	(Turnerit).	Laach ⁴⁾ .
$v = P (\bar{1}11)$	—	—	—	— (r)	—
$d = \frac{1}{2} P (\bar{1}12)$	—	—	—	—	—
$i = 2P2 (\bar{2}11)$	—	—	— Sa	— (t)	—

1) Edw. S. Dana a. a. O.

2) v. Kokscharow a. a. O. „Sa“ bezeichnet, dass die Flächen nur an den Krystallen aus den Goldseifen des Sanarka-Flusses beobachtet wurden.

3) Siehe Poggendorff's Ann. Bd. 119, S. 247. Die in Klammern stehenden Buchstaben sind die damals von mir als Flächenzeichen angewandten. Ueber Turnerit s. auch Verh. d. naturh. Vereins 34, 168, sowie Seligmann's Miner. Notizen Nr. 9 in Zeitschr. f. Kryst. VI, 231.

4) Siehe Poggendorff's Ann. Ergänzungs. V, S. 413.

	Alex. Co. unf. Em. and Hidd.-Mine.	Alex. Co. Milh. Mill.	Ilmengeb. u. an der Sanarka.	Tavetsch u. Dauphiné (Turnerit).	Laach.
$z = 3P3(\bar{3}11)$	—	—	— Sa	— (s)	
$t = P2(\bar{2}12)$	—		— Sa		
$o = 2P2(\bar{1}21)$			— Sa	— (w)	
$r = -P(111)$	—	—		— (z)	
$\omega = -2P2(121)$	—	—			
$x = P\infty(\bar{1}01)$	—		—	— (x)	—
$w = -P\infty(101)$	—	—	—	— (u)	—
$e = P\infty(011)$	—	—	—	— (m)	—
$u = 2P\infty(021)$	—		—	— (l)	
$g = \frac{1}{2}P\infty(012)$	—			— (i)	
$M = \infty P(110)$	—	—	—	— (e)	—
$l = \infty P2(210)$	—		— Sa	— (v)	
$\infty P3(310)$				— (n)	
$\infty P2(120)$				— (o)	
$a = \infty P\infty(100)$	—	—	—	— (c)	—
$b = \infty P\infty(010)$	—		—	— (b)	—
$c = 0P(001)$	—		— Sa		

Man erkennt sogleich, dass die Krystalle des neuen Fundorts trotz ihres Flächenreichtums keine neuen Flächen darbieten.

Die Figur 2 wird die Ausbildungsweise der Krystalle zeigen. Mehr noch als bei den früher geschilderten Zwillingen (Verh. nat. Ver. 34. Taf. I. Figg. 7 u. 8) tritt an den vorliegenden Krystallen eine Verkürzung in der Richtung der Vertikalaxe hervor, in Folge deren die Prismenflächen nur sehr untergeordnet entwickelt sind. Obgleich die Flächen sehr glänzend, so ist die Mehrzahl derselben, und zwar grade die ausgedehnten, wegen Wölbung

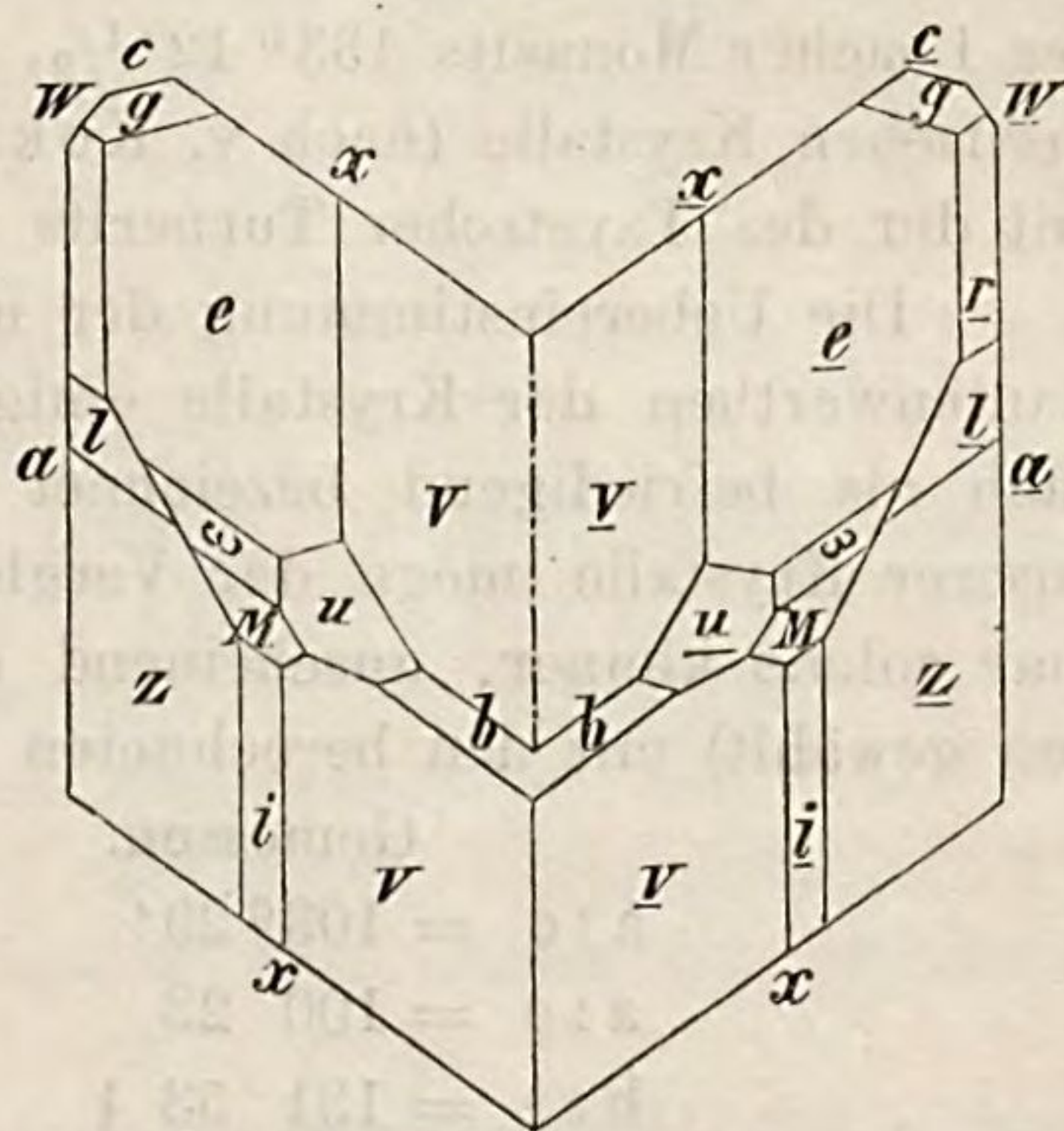


Fig. 2.

und Knickung zu genauen Messungen nicht geeignet. Diese Störungen stehen hier in augenscheinlicher Beziehung zur Durchwachsung der Individuen, indem dort, wo die Kante des einen Individuums aus der Fläche des andern hervortritt, Störungen bewirkt werden, eine sowohl bei gesetzmässigen, als auch bei regellosen Verwachsungen häufige Erscheinung. Einige Winkel konnten indes ziemlich genau gemessen werden

$$e:c = 138^{\circ} 7'. \quad b:M = 133^{\circ} 8'. \quad e:e = 160^{\circ} 4'.$$

Diesen Messungen entsprechen folgende Axenelemente¹⁾:

$$a : b : c = 0,96092 : 1 : 0,90807 = 1 : 1,0407 : 0,9450$$

$$\beta = 103^{\circ} 26' \frac{1}{2}.$$

Aus der genau messbaren Zwillingskante $e:e$ folgt unmittelbar die Kante $a:e = 99^{\circ} 58'$, welche bei der Berechnung der Axenelemente zu Grunde gelegt wurde. Der so abgeleitete Werth von $a:e$ stimmt in sehr befriedigender Weise überein mit einem der Fundamentalwinkel Des Cloizeaux's für den Monazit (Turnerit) aus dem Dauphiné, $100^{\circ} 0'$, sowie mit dem aus den Axenelementen des Laacher Monazits berechneten Werthe, $99^{\circ} 59'$. v. Kokscharow leitet aus seinen „nicht ganz genauen“ Messungen den Werth $100^{\circ} 12' \frac{2}{3}$ ab. Aus den Elementen des Monazits (Turnerits) von Tavetsch bestimmte ich den Winkel $99^{\circ} 24' \frac{1}{2}$; endlich ergab eine direkte Messung an einem der neuen Krystalle $100^{\circ} 23'$.

Der zweite Fundamentalwinkel $138^{\circ} 7'$ stimmt sehr gut überein mit dem aus der Messung $e:e' = 96^{\circ} 14'$ abgeleiteten Werthe. Dieselbe Kante $e:c$ bestimmte Des Cloizeaux für das Dauphinéer Vorkommen $= 138^{\circ} 10'$; sie leitet sich ab für den Laacher Krystall $= 138^{\circ} 7' \frac{1}{2}$. v. Kokscharow gibt den Winkel zu $138^{\circ} 9'$, während die Elemente des Tavetscher Krystalls $138^{\circ} 2'$ ergaben.

Der dritte Fundamentalwinkel $133^{\circ} 8'$ ist zu vergleichen mit Des Cloizeaux's Angabe für Dauphiné $= 133^{\circ} 12'$, mit dem Werth des Laacher Monazits $133^{\circ} 12' \frac{1}{2}$, mit dem betreffenden Winkel der russischen Krystalle (nach v. Kokscharow) $= 133^{\circ} 18' \frac{1}{2}$, endlich mit der des Tavetscher Turnerits $= 133^{\circ} 4' \frac{1}{2}$.

Die Uebereinstimmung der neuen Fundamentalwinkel mit den Kantenwerthen der Krystalle einiger anderen Fundorte darf demnach als befriedigend bezeichnet werden. Ueber die Ausbildung unserer Krystalle möge der Vergleich einiger gemessener Kanten (nur solche kleiner, anscheinend sehr gut gebildeter Flächen wurden gewählt) mit den berechneten Werthen belehren.

Gemessen.	Berechnet.
$a : c = 103^{\circ} 29'$	$103^{\circ} 26' \frac{1}{2}$
$a : e = 100 \quad 23$	$99 \quad 58$
$b : e = 131 \quad 53$	$131 \quad 53$
$2 \text{ Bilder } 132 \quad 5$	
$b : u = 150 \quad 40$	$151 \quad 27 \frac{1}{4}$
$b : e = 130 \quad 40$	$131 \quad 53$
$e : u = 161 \quad 1$	$160 \quad 25 \frac{3}{4}$
$e : x = 119 \quad 26$	$118 \quad 48 \frac{1}{2}$
$M : u = 133 \quad 4$	$132 \quad 54 \frac{3}{4}$

1) Zur Vergleichung mögen die Elemente des Laacher Monazits hier wiederholt werden:

$$a : b : c = 0,96589 : 1 : 0,92170 = 1 : 1,03532 : 0,95425$$

$$\beta = 103^{\circ} 28'.$$

Diese Messungen, welche an scheinbar wohlgebildeten Flächen ausgeführt wurden, beweisen zur Genüge, dass die Mehrzahl der Formen eine gestörte Lage besitzt im Vergleiche zu den Flächen, welche die Fundamentalmessungen lieferten. Solche Störungen können nicht befremden bei Krystallen, welche theilweise in Quarz eingebettet waren.

An einem vierten kleineren (5 mm), einfachen Krystalle konnten die Kanten

$$\begin{aligned} e:e' \text{ über } C &= 96^{\circ} 1' \\ a:e &= 100^{\circ} 13' \\ a:e' &= 100^{\circ} 12' \end{aligned}$$

mit ziemlicher Genauigkeit gemessen werden. Der letztere Werth stimmt genau überein mit v. Kokscharow's Angaben für den russischen Monazit. — Das Vorhandensein unvollkommener Spaltungsrichtungen wird durch mehrere in bestimmten Richtungen aus dem Innern hervortretende Reflexe angedeutet, und zwar parallel dem Klinopinakoid und der Basis¹⁾. Hr. Hidden bestimmte das spec. Gewicht dieser Krystalle = 5,09.

Xenotim. Von diesem seltenen Mineral liegen drei Krystalle (bis 13 mm lang, bis 6 mm dick) vor, welche von derselben Fundstätte stammen wie die geschilderten Monazite. Dies Vorkommen scheint neu zu sein, wenngleich der Xenotim bereits von mehreren Orten in Nord-Carolina bekannt war (siehe das verdienstvolle Werk von Dr. F. A. Genth, „The Minerals and Mineral Localities of N.-Car.“ 1881). Die Farbe ist haarbraun. Die Combination zeigt herrschend $P(111)$ und $\infty P(110)$, untergeordnet $3P(331)$ und $3P3(311)$. Einer dieser Krystalle gestattete mehrere ziemlich gute Messungen. Die beiden Combinationskanten zwischen einer Prismenfläche und den in horizontalen Kanten sie schneidenden Flächen der Grundform wurden bestimmt $= 131^{\circ} 12'$, $131^{\circ} 14'$; die Messungen zweier Polkanten von P ergaben $124^{\circ} 28'$, $124^{\circ} 30'$, Werthe, welche dem bisher angenommenen Axenverhältniss sehr nahe entsprechen. Diese Krystalle, deren spec. Gew. durch Hrn. Hidden $= 4,45-4,52$ bestimmt wurde, fanden sich gleich den Monaziten im J. 1885.

Zu den interessantesten neueren Vorkommnissen auf der „Emerald and Hiddenite Mine“ ist der Apatit zu zählen; die betreffende Druse (Pocket) wurde im November vorigen Jahres geöffnet. Die Krystalle, überaus zierlich (bis 25 mm lang, bis 3 mm dick),

1) G. Rose (Reise nach d. Ural etc. II, 88) fand zuweilen die Spaltbarkeit parallel der Basis vollkommen, während er unvollkommene Spaltungsrichtungen parallel dem Ortho- und Klinopinakoid angibt, zugleich darauf hinweisend, dass bisweilen sämtliche Spaltungsflächen, vielleicht in Folge beginnender Zersetzung, undeutlich sind.

sind eine Combination folgender Flächen: $\frac{1}{2}P(10\bar{1}2)$. $P(10\bar{1}1)$. $2P(20\bar{2}1)$. $P2(11\bar{2}2)$. $2P2(11\bar{2}1)$. $\frac{3P^{3/2}}{2}(2131)$. $0P(0001)$.

Es wurden gemessen zwei anliegende Kanten $0P:\frac{1}{2}P=157^{\circ}2'$ und $157^{\circ}4'$, sowie die den betreffenden Combinationskanten anliegenden Polkanten von $\frac{1}{2}P=157^{\circ}33'$, $157^{\circ}31'$, $157^{\circ}23'$. Aus dem mittleren Werth der beiden ersteren Messungen, $157^{\circ}3'$, berechnet sich die Polkante zu $157^{\circ}30'\frac{2}{3}$, sowie die Neigung $0P:P=139^{\circ}44'\frac{1}{3}$, ferner die Polkante der Grundform $=142^{\circ}17'\frac{1}{2}$, die Lateralkante $=80^{\circ}31'\frac{1}{3}$.

Diese Apatite zeigen, wenn man ^{normal} zur Hauptaxe auf sie blickt, einen milchweisen opalisirenden Schiller.

Spodumen. Durchaus abweichend von der gewöhnlichen Ausbildungsweise und dem Ansehen des „Hiddenits“ von Alexander Co. erscheinen mehrere, bis auf eine kleine Anwachsstelle ringsum ausgebildete, bis 20 mm gr. Krystalle, welche Fig. 3 in grader Projektion auf die Horizontalebene, Fig. 4 in ebensolcher auf das Klino-

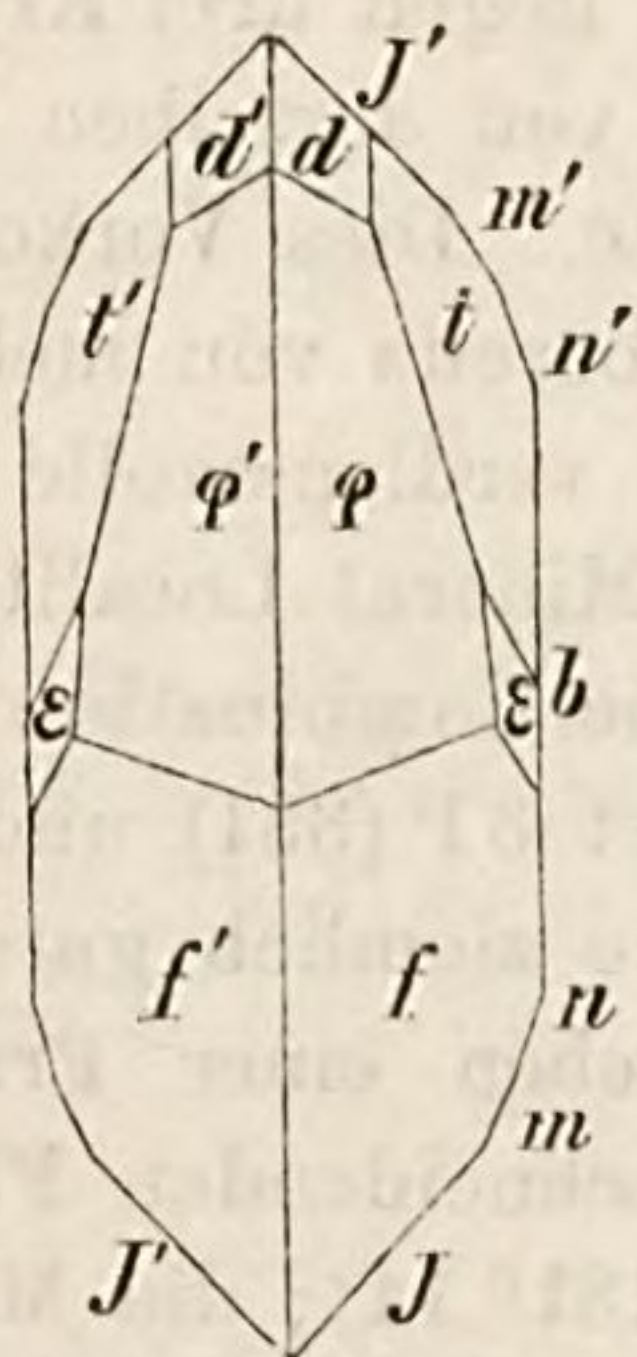


Fig. 3.

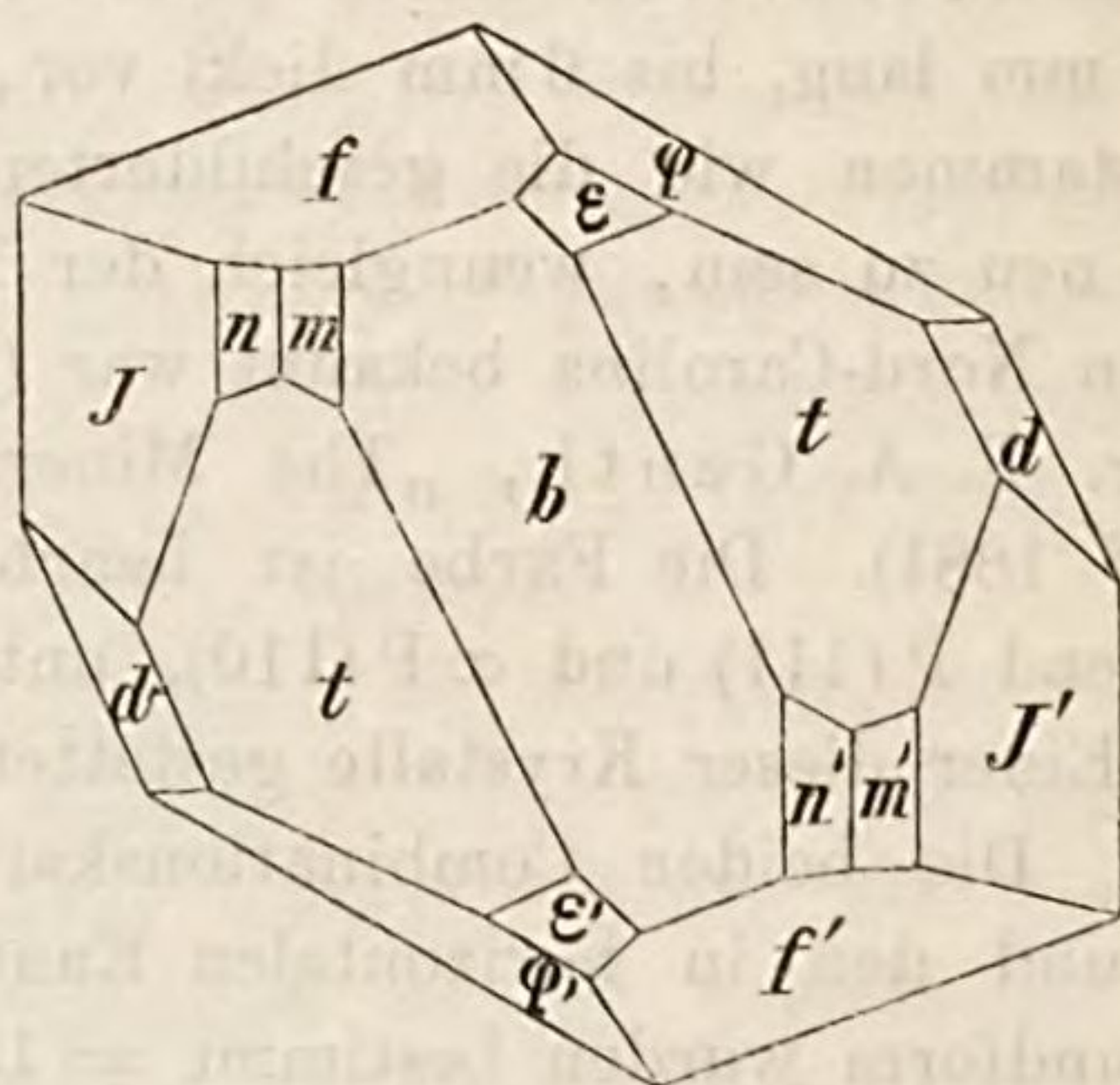


Fig. 4.

pinakoid darstellen. Die krystallonomische Deutung der Zuspitzungsflächen bot eigenthümliche Schwierigkeiten dar, da sie fast alle matt sind und keine genaue Messungen, vielmehr nur angenäherte, mittelst aufgelegter Glastäfelchen, gestatten. Den Schlüssel der Entzifferung bot dann die kleine Fläche ϵ , welche wie auch die Flächen der Prismenzone glänzend ist und zu Messungen wohl tauglich sich erwies. Nachdem die Identität der Fläche ϵ mit der gleichnamigen der gewöhnlichen Hiddenite (s. Groth, Zeitschr. f. Kryst. 6, 519; American J. Sc. XXII, 179) erkannt, wurden auf Grund der Fundamentalwinkel $\epsilon:b=152^{\circ}45'$; $J:J=86^{\circ}48'$; $\epsilon:J=147^{\circ}30'$ und der Formel von $\epsilon=4P2(\bar{2}41)$ die Axenelemente berechnet:

$$a:b:c=1,1283:1:0,62345$$

$$\beta=110^{\circ}27'\frac{1}{2}.$$

Das bisher auch für die Hiddenit-Krystalle angenommene Axenverhältniss

$$a : b : c = 1,124 : 1 : 0,635$$

$$\beta = 110^{\circ} 20'$$

gründete sich bekanntlich nur auf Messungen mittelst des Anlegoniometers, welche Prof. James D. Dana an den grossen Krystallen von Norwich ausführte. Die neuen Messungen liefern demnach einen glänzenden Beweis für die Genauigkeit der älteren, mit einem weniger vollkommenen Werkzeug ausgeführten Messungen. An den vorliegenden Krystallen beobachtete Flächen (die mit * bezeichneten wurden bisher nicht angegeben):

$$b = \infty P \infty (010) \quad *f = P \infty (011)$$

$$J = \infty P (110) \quad \epsilon = 4P2 (\bar{2}41)$$

$$m = \infty P2 (120) \quad *t = 8P2 (\bar{4}81)$$

$$n = \infty P3 (130) \quad *d = 4P2 (\bar{4}21)$$

$$*z = \infty P5 (150) \quad *\varphi = \frac{3}{2}P3 (\bar{3}12)$$

Die Flächen f, d, φ konnten nur mittelst aufgelegter Glastäfelchen gemessen werden, t gab direkt einen schwachen Reflexschimmer. Die auf Messungen gegründeten Bestimmungen wurden auch durch mehrere Zonen gewährleistet. Die Krystalle bieten u. a. folgende Zonen dar (s. Figg. 3, 4): d:t:b; J:f: φ ; J: ϵ :d; n':t: φ .

Berechnete Winkel.	Annähernd gemessene Winkel.
b:m = $154^{\circ} 41'$	
b:z = $169 \ 17 \frac{1}{2}$	
b:f = $120 \ 17 \frac{1}{2}$	$120^{\circ} 50'$
b: φ = $105 \ 30 \frac{1}{2}$	105 30
b:d = 119 17	119 10
b:t = $155 \ 58 \frac{1}{3}$	156 15
J:n = 154 6	
n:m = 172 11	172 15
n:z = $173 \ 12 \frac{1}{2}$	173 20
J:f = 125 1	125 0
J': φ = $119 \ 43 \frac{1}{4}$	119 50
J':d = $152 \ 57 \frac{1}{4}$	$(150 \frac{1}{2})^1$
J:t = 155 59	156

Die Krystalle in Rede bieten, verglichen mit dem „Hiddenit“, ein bemerkenswerthes Beispiel der durch die Art der Aufwachsung

1) Die bedeutende Abweichung dieser Messung dürfte sich daraus erklären, dass d zu klein war, um ein genaues Auflegen eines Glastäfelchens zu gestatten. Da die Zonen einspiegelten, auch für die Kante b:d Messung und Rechnung genügend übereinstimmen,

bedingten verschiedenen Ausbildung dar. Die Flächen f und q tragen lineare Einkerbungen, welche parallel laufen den Combinationsecken der betreffenden Fläche mit den Prismenflächen J , denen eine sehr deutliche Spaltbarkeit parallel geht. Noch vollkommener ist eine dritte Spaltbarkeit parallel dem Orthopinakoid; ihr entspricht ein aus dem Innern hervortretender Lichtschein.

Von besonderem Interesse ist ein säulenförmiger Krystall (18 mm in der Vertikalaxe, 5 mm dick), dem Hr. Hidden die

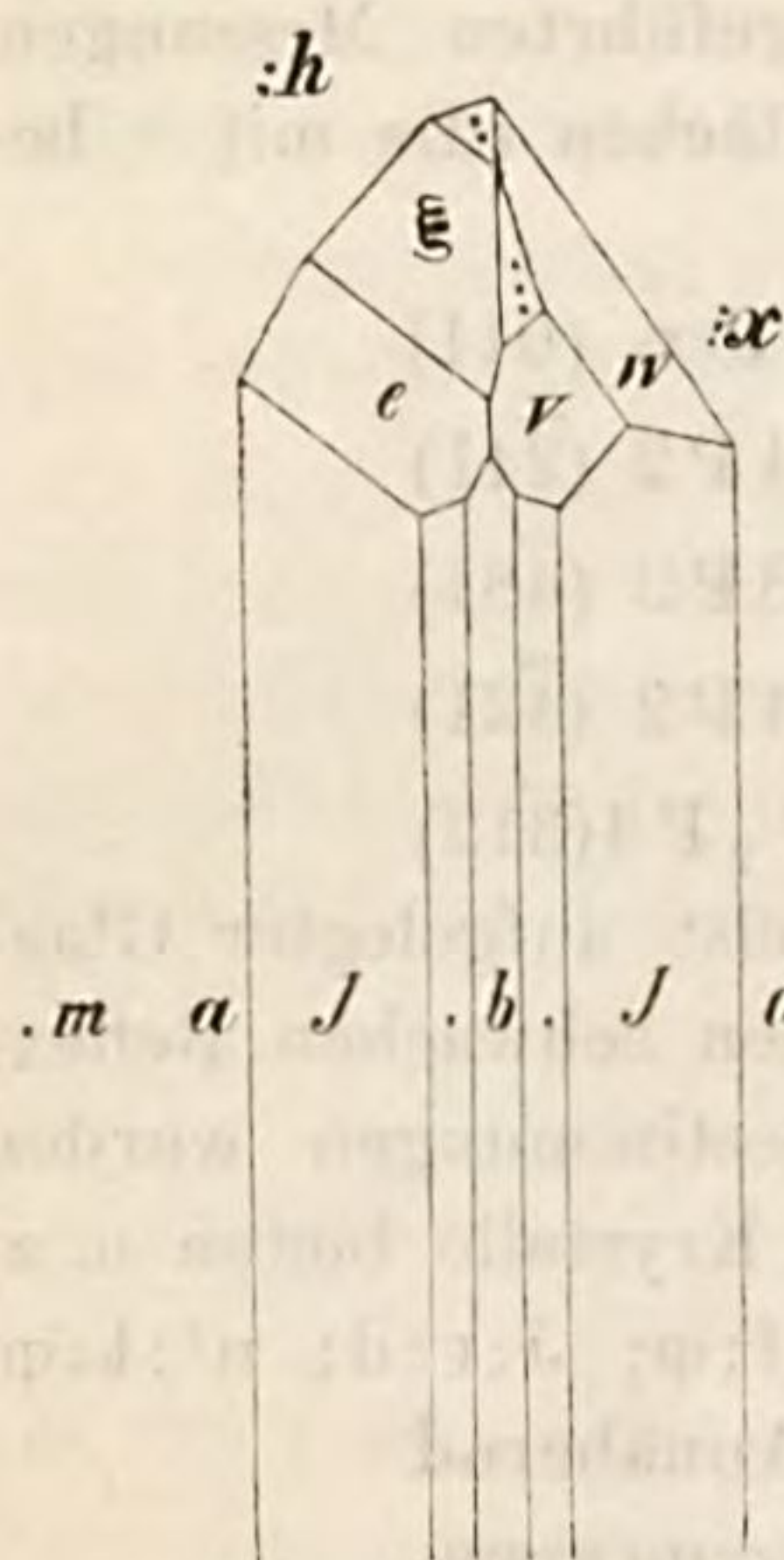


Fig. 5.

Worte beifügt: „Spodumen, pseudomorph. The type being a peculiar and rare one; Alexander Co. N.-Car.“ Der lauchgrüne Krystall besitzt weit grössere Aehnlichkeit mit gewissen Augitvarietäten, namentlich dem Malakolith, als mit dem Spodumen. Die Deutung der Zuspitzungsflächen wurde ungemein erschwert durch deren matte Beschaffenheit, welche nur Schimmermessungen erlaubten. Etwas glänzender sind nur die Flächen des Prismas ∞P . Härte gleich Apatit. Alle Versuche, den seltsamen kleinen Krystall auf Augit zu beziehen, scheiterten; während die Deutung sämtlicher Flächen als ableitbar aus der Grundform des Spodumens, freilich erst nach grossem Zeitaufwand, gelang. Den Schlüssel bot die nur an einer Seite und nur unvollkom-

men ausgebildete Fläche e , deren angenäherte Schimmermessung befriedigend mit der gleichnamigen Spodumenfläche übereinstimmt.

Der Krystall (Fig. 5) ist demnach eine Combination von:

$$\begin{array}{ll} a = \infty P \infty (100) & h = 2 P \infty (021) \\ b = \infty P \infty (010) & e = -4 P 2 (241) \\ J = \infty P (110) & * \xi = -3 P 3 (131) \\ m = \infty P 2 (120) & x = 3 P \frac{3}{2} (\bar{2}31) \\ * k = \infty P \frac{3}{2} (230) & * w = 3 P \frac{3}{2} (\bar{3}21) \\ & * v = 4 P \frac{4}{3} (\bar{3}41) \end{array}$$

Von Zonen sind hier namentlich hervorzuheben $J:v:x$; $J:e:\xi:h$.

Berechnete Winkel.	Annähernd gemessene Winkel.
$J:J' = 86^{\circ} 48'$	$87\frac{1}{2}^{\circ}$
$a:m = 115 \quad 19$	116
$a:k = 122 \quad 14 \frac{1}{2}$	

so erachte ich die oben angegebene Formel von d für richtig, die Messung $J':d$ indess für fehlerhaft.

Berechnete Winkel.	Annähernd gemessene Winkel.
$J : k = 168^{\circ} 50' \frac{1}{2}$	169
$a : h = 103 \quad 7 \frac{1}{2}$	
$a : e = 120 \quad 1 \frac{1}{4}$	
$a : \xi = 114 \quad 25$	
$a : x = 110 \quad 49 \frac{1}{4}$	
$a : w = 131 \quad 8$	
$a : v = 117 \quad 27 \frac{1}{4}$	
$b : h = 139 \quad 26$	
$b : e = 143 \quad 28 \frac{3}{4}$	144 ⁰
$b : \xi = 143 \quad 25$	
$b : x = 145 \quad 31$	
$b : w = 125 \quad 19$	
$b : v = 145 \quad 27$	
$J : h = 135 \quad 5$	135 ¹ / ₂
$J : e = 158 \quad 4 \frac{1}{2}$	159
$J : \xi = 150 \quad 10$	149 ¹ / ₂
$J : x = 147 \quad 28 \frac{1}{2}$	147 ¹ / ₂
$J : w = 151 \quad 30 \frac{1}{2}$	
$J : v = 156 \quad 14 \frac{1}{4}$	156

Zu den neueren Funden in den „Pockets“ der „Emerald and Hiddenite Mine“ gehört schwarzer Turmalin. Die drei vorliegenden Krystalle messen in der Richtung der Hauptaxe 14—16 mm bei einer Dicke von 7—10 mm. Ausser dem herrschenden zweiten hexagonalen Prisma wurde auch das erste vollflächig beobachtet; doch sind diejenigen Flächen, auf welche am oberen, freien Ende die Hauptrhomboëderflächen (Polkante = $133^{\circ} 8'$ nach Miller) aufgesetzt sind, 3 nur schmal oder blos angedeutet; die sämtlichen Flächen dieser Zone überhaupt durch starke Streifung entstellt. In der Zuspitzung treten auf: R , $-2R$, $-\frac{1}{2}R$ (an einem der Krystalle sehr vorherrschend, was wohl recht ungewöhnlich). Lineare Zuschärfungen der Polkanten von R gehören, angenäherten Messungen zufolge, dem Dihexaëder $\frac{2}{3}P2$ ($11\bar{2}3$) an. Combinationskante $R : \frac{2}{3}P2$ berechnet (unter Voraussetzung des Polkantenwinkels von $R = 133^{\circ} 8'$) = $164^{\circ} 48'$. Annähernd gemessen = $164^{\circ} \frac{1}{2}$.

Von besonders zarten Farbentönen sind die bunten Turmaline von Auburn, Maine. — Die vorliegenden Krystalle sind langprismatisch, 20—22 mm lang, 4 mm dick. Herrschend das zweite Prisma, dessen abwechselnde Kanten — diejenigen, welche unter den Kanten des Hauptrhomboëders liegen — abgestumpft sind durch das hemiedrische erste Prisma. Die Zuspitzung wird gebildet durch R und durch das sehr entwickelte Skalenoëder $R3$.

Von grösster Schönheit sind die fast reinschwarzen Rutile

von der „Em. and Hidd.-Mine“, einfache Krystalle, deren Prismenflächen gestreift, deren Zuspitzungsflächen indes von vollkommener Ausbildung sind, P , $P\infty$ nebst den beiden Dioktaedern $P3$ und $3P^{3/2}$. Ein Krystall zeigt die Basis OP von unübertrefflichem Glanz. Auch Zwillinge von der gleichen Oertlichkeit sowie von Warren's Third Creek Mill, Alex. Co liegen vor.

Ein Zwilling von der „Em. and Hidd.-Mine“ scheint der Erwähnung werth, da er nicht nur das in solcher Ausbildung seltene Zwillingsgesetz nach $3P\infty$, sondern auch ein seltenes und ein neues achtseitiges Prisma zeigt. Obgleich bereits Miller in der „Elem. Intro-

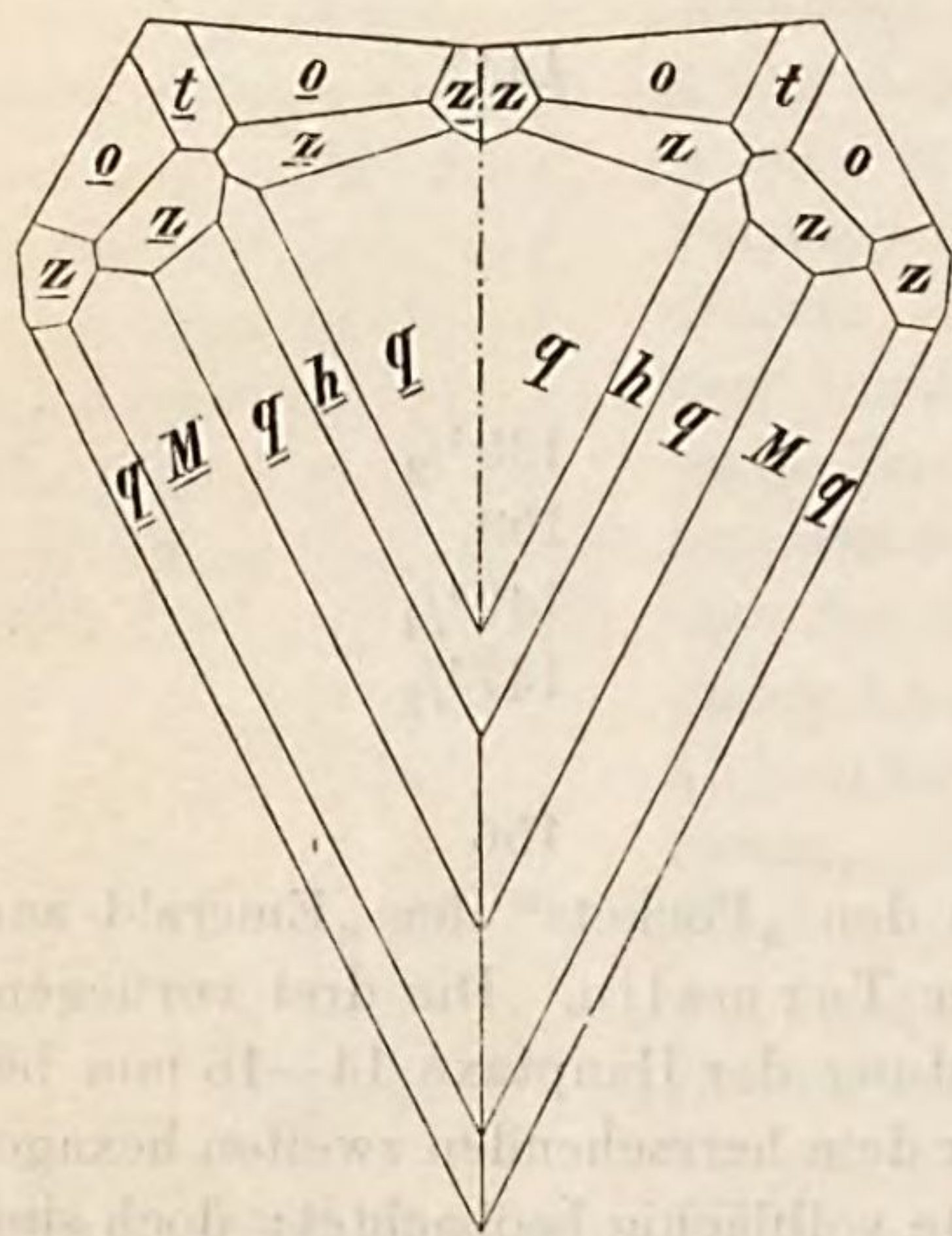


Fig. 6.

duction to Mineralogy“ einen Zwilling nach dem gen. Gesetze abbildet, so haben doch wohl nur wenige Mineralogen einen solchen in makroskopischer Entwicklung gesehen. Der in Fig. 6 dargestellte Krystall, 11 mm gr., von trefflicher Ausbildung, ist eine Combination folgender Formen: $o = P$. $t = P\infty$. $z = 3P^{3/2}$. $M = \infty P$. $h = \infty P\infty$. $q = \infty P^{5/3}$. $\infty P^{9/4}$. $\infty P4$ (die beiden letzteren, welche nur wenig entwickelt sind, wurden in der Fig. nicht zur Anschauung gebracht). Die Flächen q sind dort, wo sie die einspringende Kante bilden, voll-

kommen eben und glänzend. q wurde auf Grund der Messung $q : h$ (diejenige Fläche h , welche mit der Zw.-Eb. den Winkel $27^\circ 22'$ bildet) $= 59^\circ 5'$ (ber. $59^\circ 2'$) bestimmt¹⁾. Ferner wurden gemessen $\infty P^{9/4} : h = 66^\circ 13'$ (ber. $66^\circ 2' 1/2$). $\infty P4 : h = 75^\circ 52'$ (ber. $75^\circ 58'$). Das Zwillingsgesetz selbst wurde verificirt durch Messung der Neigung zweier in der Fig. zu Linien verkürzten Flächen t ($P\infty$) (deren eine anliegend der Zw.-Eb., die andere nicht anliegend) $= 125^\circ 14'$ (ber. $125^\circ 16'$).

Derselbe Vortragende demonstrierte ferner einen durch Hrn. Hofrath Prof. Knop hergestellten und verehrten Schnitt eines Granitsphäroids von Fonni (s. Sitzungsber. vom 8. Juni 1885; S. 200) durch welchen die Entstehung des merkwürdigen Gebildes mehr

1) q wurde durch Des Cloizeaux an Krystallen aus den Goldwäschern von Nikolajewsk beobachtet. $\infty P^{9/4}$ ist neu, aber nicht sehr gut ausgebildet.

als bisher aufgeklärt wird. Der Schnitt (90 mm im grösseren, 65 mm im kleineren Durchmesser, ca. 1 mm dick) wurde mittelst der einen, polirten Fläche auf eine Glasscheibe geklebt, während die andere einer Aetzung unterzogen wurde. „Nachdem sie mit Schwefelsäure und Fluorwasserstoffsäure behandelt und dadurch stark angegriffen worden war, wurden die Säuren mit Ammoniak weggenommen und die Fläche mit einer alkoholischen Fuchsinlösung bedeckt, welche leicht in alle Poren eindringt oder von abgeschiedenen, amorphen, voluminösen Körpern resorbirt wird. Spült man die Lösung des Fuchsin mit Alkohol von der Oberfläche ab, so bleibt der Farbstoff noch in den feinen Gesteinsporen zurück. Deutlich sieht man nun einen Kern, der die Umrisse eines grossen Orthoklaskrystalls besitzt, wenn er auch Granit im Leibe hat, wie das ja gewöhnlich bei porphyrischen Einsprenglingen im Granit der Fall ist. Peripherisch schliesst er aber scharf und rein gegen die zonare Umgrenzung ab. Die erste Zone zeigt, gegen das Licht gehalten, unter der Lupe sofort eine Neigung zu stängliger Struktur, ähnlich wie Schriftgranit. Weiterhin nach aussen werden die Zonen wieder körnig und durch Biotit schalig begrenzt. Offenbar liegt diesem Knollen ein Orthoklas-Individuum zu Grunde, auf dessen Flächen sich normal, wie es scheint, Schriftgranit abgesetzt hat. Oder, könnte es nicht auch sein, dass zunächst auf der Oberfläche des Feldspathkrystalls sich Quarzindividuen angesiedelt hätten, zwischen denen der Feldspath zunächst orientirt mit dem Kernindividuum weiter gewachsen ist, um bei weiterer Anhäufung granitischer Bestandtheile zwischen diesen die Orientirung im Sinne eines Individuums zu verlieren? Aehnliches finden wir auch bei den grossen Leucitkrystallen im Nephelindolerit von Meiches im Vogelsberge, deren Umgrenzung gegen die Bestandtheile des Gesteins mit wachsender Entfernung vom einheitlichen Leucitkern sich sphäroëdrisch verwischen in dem Maasse als seine Bestandtheile die Oberhand gewinnen und endlich allein herrschen. Die Arme des wachsenden Krystalls verlieren alsdann gegenseitig die Fühlung und Orientirung. Das schematische Bild des Granitknollens würde demnach durch den nebenstehenden Holzschnitt wiedergegeben werden. — Gegenüber der Neigung, im alten Gebirge Gerölle zu sehen, ist die Sache wohl von grossem Interesse.“ (Knop; Karlsruhe, 4. Febr. 1886).



Fig. 7.

Auch Prof. Lovisato, der Entdecker des Vorkommens in Rede, betont (Cagliari, 9. Mai 1886), „dass als Anziehungspunkte der merkwürdigen Gebilde meist Feldspathkrystalle oder im Allgemeinen körnige Feldspathmassen, oder solche mit wenig Quarz, sehr

viel seltener Biotitaggregate dienten.“ Statt der Orthoklase erscheinen zuweilen grössere Plagioklase. Auch weist Lovisato darauf hin, dass in der betreffenden (äusserst beschränkten) Granitpartie das sphärische oder ellipsoidische Gefüge sehr durchgreifend ist, doch zugleich die kugligen Gebilde einen verschiedenen Grad der Ausbildung zeigen. Neben Sphäroiden mit vollkommener Zonenstruktur, welche sich leicht aus der umgebenden Gesteinsmasse lösen, liegen undeutliche sphärische Gebilde. Wenn nun auch in diesen Kugeln bald ein grosser Feldspathkrystall (das Ellipsoid ist dann abgeplattet parallel M und lässt zuweilen selbst noch in der Krümmung des Umfangs das durch Kante T:T und die Flächen P und y bedingte Feldspath-Profil erkennen), bald ein grobkörniges Gemenge von Feldspath und Quarz oder ein Biotitaggregat als anziehender Kern nachgewiesen sind, so bleibt es doch räthselhaft, weshalb diese Sphärenbildungen auf einen so engen, verschwindenden Raum des Granitgebiets beschränkt sind.

Schliesslich geschah die Vorlage der „Skizzen aus Ecuador“ von Alph. Stübel, Berlin 1886. Nach Hervorhebung der grossen Verdienste, welche Hr. Dr. A. St. im Verein mit seinem Reisegefährten, Hrn. Dr. W. Reiss, um die Kenntniss der südamerikanischen Cordilleren sich erworben, legte Redner den besonderen Werth dieser Skizzen dar, welche nach den grossen Originalgemälden Rafael Troya's gefertigt wurden. Unter steter Belehrung und Anleitung des begeisterten Forschungsreisenden widmete sich der gen. begabte junge Künstler während zweier Jahre der Aufgabe, die vulkanischen Gebirge seines Vaterlandes in grösseren naturgetreuen Gemälden darzustellen. Ein Vergleich älterer Bilder der berühmten ecuadorischen Vulkane mit diesen vorliegenden Skizzen, welche die wahren Profile der Reliefformen wiedergeben, ist wohl geeignet, manche Vorstellungen über jene Gebirgswelt zu berichtigen. Der Text zu jedem der Bilder ist klar und ansprechend und ermöglicht es dem Leser, nicht nur sich im Geiste zu versetzen in jene ferne grossartige Welt, sondern auch in gewisser Hinsicht ahnend theilzunehmen an dem entsagungsreichen Leben und den mühevollen Arbeiten der gen. hochverdienten Forscher.

Ergänzung bez. Berichtigung zum Sitzungsbericht
vom 6. Juli 1885.

Hr. Dr. Conwentz, der ausgezeichnete Kenner fossiler Pflanzen, hatte die Güte, zwei vom Vortragenden übersandte Holzproben

von Bäumen des versteinerten Waldes von Calistoga in Californien einer genauen Prüfung zu unterwerfen. Die Proben 1 und 2 rühren von dem a. a. O. S. 250 erwähnten, angeblichen Laubbaume her. Nro. 3 sind Fasern eines anscheinend nicht völlig versteinerten Baumes. Das Ergebniss der dankenswerthen Untersuchung des Hrn. Dr. C. ist, dass wir es ausschliesslich mit Nadelbäumen zu thun haben. „Nro. 1 ist ungenügend erhalten, sodass namentlich die Strukturverhältnisse der Zellwände kaum zu erkennen sind. Im Horizontalschliff setzt die Herbstschicht, welche gewöhnlich nur aus 1—2 Reihen besteht, schroff gegen das Frühjahrsholz ab. Die Trocheiden sind auf der radialen Seite mit grossen gehöften Tüpfeln bekleidet, welche zerstreut, meist zweireihig nebeneinanderstehen. Holzparenchym tritt häufig auf und ist theilweise noch mit Harzresten erfüllt; eigentliche Holzgänge fehlen. Die Markstrahlen sind einfach, einreihig und meist sehr niedrig. — Hiernach gehört das vorliegende Fossil zu *Rhizocupressinoxylon* Conw.“

„Nro. 2 ist dem obigen Holz sehr ähnlich, wahrscheinlich sogar mit demselben identisch. Abgesehen von der mangelhaften Erhaltung kommt noch hinzu, dass dies Holz in radialer Richtung stark gedrückt ist, infolge dessen nicht entschieden werden kann, ob es der Wurzel oder dem Stamme angehört.“

„Nro. 3 besteht aus kleinen Holzfasern, die nur in beschränktem Maasse eine mikroskopische Untersuchung zulassen. Die Tüpfel auf der Radialseite stehen zu zweien gedrängt nebeneinander. Holzparenchym ist häufig vorhanden, während Harzgänge fehlen. Die Markstrahlen sind einfach und einreihig. Demnach scheint dies Holz zu *Cupressinoxylon* zu gehören. Die vorstehenden drei bezw. zwei Baumarten unterscheiden sich durch die einreihigen Markstrahlen von dem durch mich von Calistoga beschriebenen *Cupressinoxylon taxidioides* und ergänzen daher die Kenntniss der in dem dortigen „versteinerten Walde“ auftretenden Spezies.“

Sitzung vom 7. Juni 1886.

Prof. vom Rath legte zunächst mit Dankesausdruck mehrere dem mineralog. Museum der Universität verehrte Gaben vor.

Hr. Cesáro in Lüttich schenkte 17 merkwürdige Kalkspathstufen von Rhisnes in Belgien, einem Vorkommen, welchem der gen. Forscher eine treffliche, in den Schriften der Academie Royale de Belgique, T. XXXVIII, veröffentlichte Arbeit gewidmet hat. Die vorliegenden Stufen bilden, namentlich mit Rücksicht auf die durch Hrn. Cesáro ausgeführte, genaue Signatur jeder Fläche einen der interessantesten und lehrreichsten Theile der Kalkspath-Collection. Eine besondere Hervorhebung verdienen diejenigen Krystalle, welche als herrschende Form das Hexagondodekaëder (Isoceloëder) $L = d^1 d^{1/3} b^{1/7}, \frac{16}{3}P2$, zeigen. Diese Form, welche Ref. an Krystallen von Andreasberg beschrieb (Poggendorff's Annalen Bd. 132, S. 521), gibt den Krystallen ein für den Kalkspath recht ungewöhnliches, fast fremdartiges Aussehen. Hr. Cesáro unterscheidet von Rhisnes mehrere Ausbildungsweisen.

a) mit herrschendem Hexagondodekaëder. Zur herrschenden Form L treten untergeordnet hinzu (da die von Hrn. C. gebrauchte Lévy'sche Signatur in Deutschland wenig bekannt ist, so dürfte die Uebertragung in Naumann'sche Zeichen nicht unwillkommen sein):

$$p(R) \cdot e^3(4R) \cdot e^{1/2}(-R) \cdot b^1(-\frac{1}{2}R) \cdot d^2(R3) \cdot d^{7/4}(R^{11/3}) \cdot d^{3/2}(R5) \cdot e^2(\infty R) \cdot d^1(\infty P2) \cdot a^1(0P).$$

Unter den vorliegenden Stufen befinden sich gleichfalls zierliche Fortwachsungen, welche durch Hrn. C. auch bildlich dargestellt wurden; — auf Dodekaëdern L sitzen, nach Art der Scepterkry-
stalle, skalenoëdrische Formen $d^2(R3)$. — An diesen Krystallen mit herrschendem Dodekaëder wurden zwei Zwillingsbildungen beobachtet: 1) parallel der Basis. Bei dem holoëdrisch-hexagonalen Ansehen der Krystalle verräth sich diese Verwachsung wesentlich nur durch die oben und unten an den entsprechenden Polkanten auftretenden Spaltungsflächen; 2) parallel $e^1(-2R)$.

b) mit herrschendem Skalenoëder $d^{3/2}(R5)$ oder $d^2(R3)$. Untergeordnet erscheint bei dieser Ausbildung als Scheitelzuspitzung ein neues Skalenoëder, A, dessen Formel $d^{1/37} d^{1/43} b^{1/20}$ oder, wenn die Ableitung vom Gegenrhomboëder $e^{1/2}(-R)$ geschieht, $d^1 d^{1/20} b^1$. Dies Skalenoëder ist $= -\frac{6}{7}R^{11/9}, (21/2a' : 7/8b' : 21/22a' : 1/2b : 21/20a' : 7/6b' : c)$; seine stumpfe Polkante würde durch die Fläche $e^{1/2}(-R)$ abgestumpft werden.

c) Krystalle mit herrschendem Skalenoëder $d^{19/13}(R^{16/3})$, in Combination mit $p(R)$, $b^1(-\frac{1}{2}R)$, $a^1(0R)$, $d^2(R3)$, $e^2(\infty R)$, $b^5(\frac{1}{2}R^{5/3})$.

Alle aufgeführten Ausbildungen und Combinationen finden sich zwar zuweilen auf denselben Stufen; trotzdem sind nur selten skalenoëdrische und dodekaëdrische Krystalle in der gleichen

Druse unmittelbar vereinigt. Vielmehr beobachtet man die Krystalle des ersteren Typus auf der einen, die des letzteren auf der andern Seite des Handstücks. Die Dodekaëder sind meist von gelblicher Farbe, die Skalenoëder farblos. Die letzteren Formen zeichnen sich zudem durch eingeritzte Streifen aus, welche nach Cesáro's Ermittlung den Combinationskanten mit $e^{1/8}$ ($-\frac{3}{5}R$) parallel gehen. Die geschilderten Krystalle finden sich auf Klüften eines bläulich oder gelblichweisen versteinierungsführenden Kalksteins.

Ein anderes höchst schätzenswerthes Geschenk sandte Hr. Ingenieur Francisco Riskowsky zu Huanchaca in Bolivien, 60 Stufen von Silbererzen von den Lagerstätten der gen. Bergstadt (Gruben Pulacayo, Porco, Potosi, Lipez, Colquechaca, Andacaba). Unter diesen Stufen verdienen besondere Hervorhebung die Fahlerze, welche ohne Zweifel zu den schönsten Vorkommnissen dieser Species gehören. Sie fanden sich im Stollen S. Leon der Grube Pulacayo und sind begleitet von Eisenkies, Kupferkies, Blende, Quarz. Die Krystalle des Fahlerzes, bis 6, ja 8 mm gross, sind Combinationen von $\frac{1}{2}o \left(\frac{202}{2}\right)$, $\frac{3}{2}o \left(\frac{3/20}{2}\right)$, $o \left(\frac{0}{2}\right)$, $d(\infty 0)$, $\frac{7}{4}o \left(\frac{7/40}{2}\right)$. Letztere Form, welche kleine Abstumpfungen der Kante $\infty 0 : \frac{3}{2}o$ bildet, scheint bisher nicht beobachtet zu sein. Ihre Bestimmung geschah auf Grund der angenäherten Messung der Combinationskante mit $d(\infty 0) = 158^\circ$ (ber. $157^\circ 59' \frac{3}{4}$). Es berechnen sich die gebrochenen Tetraëderkanten des neuen Deltoëders $= 92^\circ 3'$; die

Mittelkanten (entsprechend den kürzeren Kanten des Pyramidenoktaëders) $= 138^\circ 10'$. Die zierlichen Zwillinge, wenngleich sie wesentlich Neues nicht bieten, scheinen trotzdem einer genauen Betrachtung und Darstellung nicht unwerth. Wie die möglichst naturgetreue Figur 1¹⁾ zeigt, wird infolge eines hervortretenden Zwillingseindivids eine eigenthümlich unsymmetrische Ausbildung des herrschenden Krystalls bedingt. Während nämlich zwei Flächen

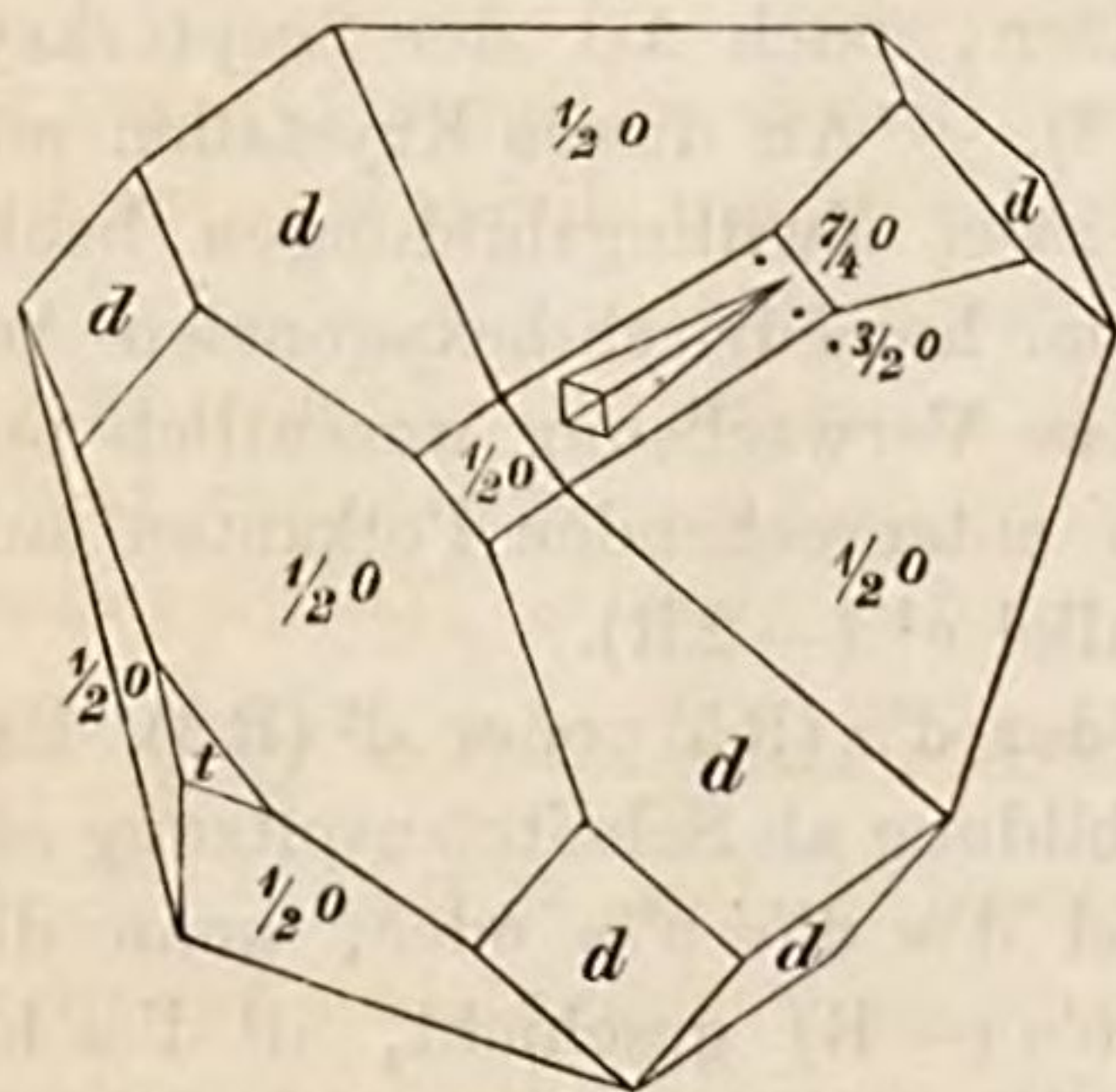


Fig. 1.

1) In Fig. 1 ist das Zwillinge-Individ in der Weise dargestellt, dass es nur aus der Fläche $\frac{3}{2}o$ hervorbricht, nur 2 Dodekaëder und 2 Pyramidentetraëderflächen zur Ausbildung bringt, während Fig. 2 das Zwillingstück aus den Flächen $\frac{3}{2}o$ und $\frac{7}{4}o$ hervorragend zeigt. Die punktirte Linie stellt die Kante $\frac{3}{2}o : \frac{7}{4}o$ des herrschenden Individs dar. Die linke, grössere Hälfte des Zwillingstückes ruht auf $\frac{3}{2}o$, die rechte, kleinere auf $\frac{7}{4}o$.

$\frac{202}{2}$ in dem betreffenden Oktanten herrschen, ist die dritte sehr zurückgedrängt. Von den drei Deltoëderflächen $\left(\frac{3/2O}{2}\right)$ des Oktanten ist nur eine einzige vorhanden, diejenige, welche die Kante jener herrschenden Flächen abstumpft. Aus dieser Fläche erhebt sich das Zwillingssindiv, welches nach dem Gesetze „Zwillingsebene eine Tetraëderfläche“ (sie ist in die Fig. 1 zur Linken als t eingezeichnet) verbunden ist. Der Zwilling erscheint in der Regel nur als eine schmale niedere Leiste, scheinbar auf den Flächen $\frac{3/2O}{2}$ und $\frac{7/4O}{2}$ ruhend. In Fig. 2 ist das Zwillingstück vergrößert dargestellt. Die gestrichelt punktierten Linien bezeichnen die durch die Aufwachsung auf $\frac{3/2O}{2}$, bzw. $\frac{7/4O}{2}$ gebildeten einspringenden Kanten. Man erkennt, dass die Kanten mit $7/4O$ sehr nahe parallel und demnach die Fläche $7/4O$ fast in eine Zone fällt mit den beiden Pyramidentetraëderflächen des Zwillingstücks. Vollkommen ist dies indes nicht der Fall. Das hervorbrechende Indiv bringt 4 Dodekaëderflächen zur Ausbildung, von denen die beiden links vorne in der Fig. 1 liegenden parallel zwei Dodekaëderflächen des Hauptkrystalls sind, während die beiden oben rechts liegenden (Fig. 2) eine verwendete Stellung haben. Nicht ohne Interesses ist die Frage, welche Bedeutung diesen beiden letzteren Flächen zukomme, wenn sie auf das Axenkreuz des Hauptindivs bezogen werden. Sie entsprechen einem Ikositetraëder 404.

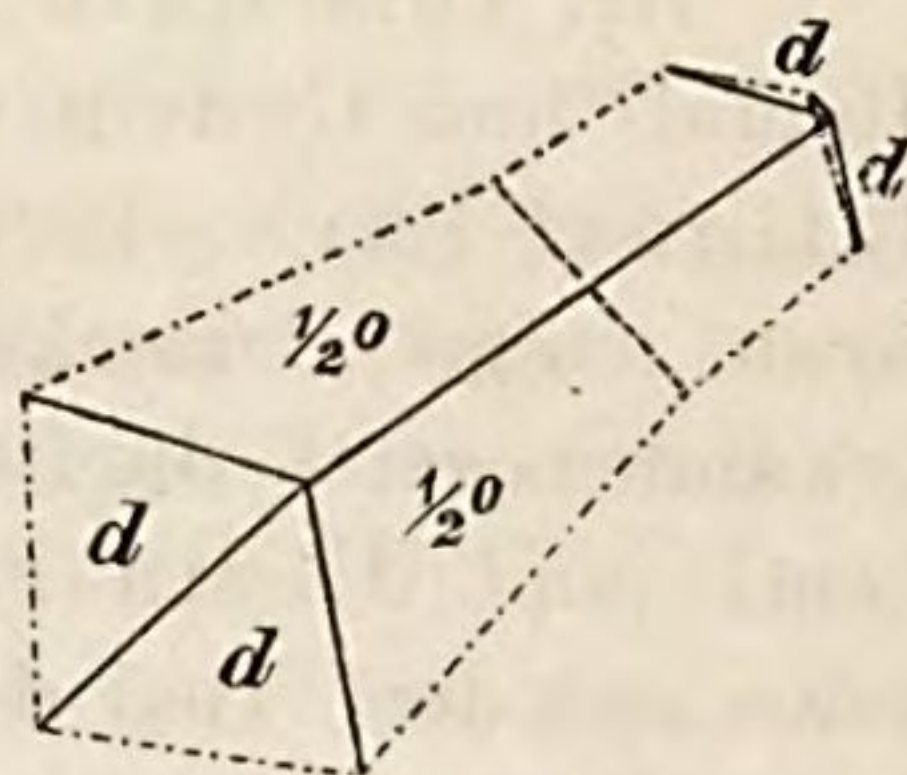


Fig. 2.

Das Fahlerz wird von ziemlich unscheinbaren Krystallen von brauner Blende und sehr zierlichen Kupferkies-Kryställchen begleitet. Letztere bilden Zwillinge nach dem Gesetze „Zwillingsebene ist eine Fläche der Grundform“. Beobachtete Flächen $\pm \frac{P}{2}$ (die beiden die Grundform bildenden Tetraëder), $P \infty$, $\frac{2}{3}P \infty$.

Erwähnenswerth sind wohl auch Aggregate kleiner Eisenkieskrystalle in Form sehr stumpfer Rhomboëder, Pseudomorphosen nach Braunspath vom Gang Tornoguaico, Cerro de Porco. Ein Gesteinsstück, quarzführender Porphyr mit 1 cm gr. weissen zersetzten Feldspath- oder Plagioklas-Krystallen vom Gang Hernandez, Grube Caracoles, Cerro rico de Potosi, lässt schliessen, dass der Gang in dem gen. Eruptivgestein aufsetzt.

Endlich ist eines Geschenkes von Hrn. Dr. Verbeek, Chef der geolog. Landesanstalt von Java, mit Dankesausdruck Erwähnung zu thun, — einer Collection von 16 Gesteinen von Kraka-

tau u. e. a. Punkten Niederländisch Indiens. Unter denselben sind namentlich erwähnenswerth Hypersthenandesite mit Tridymit-Kryställchen in den Blasenräumen von Lang-Eiland, sowie von der Hauptinsel Krakatau. Diese tridymitführenden andesitischen Laven gehören nach Verbeek der ersten Periode der vulkanischen Thätigkeit auf jenem Eilande an. Ferner sind zu nennen: „ein Hypersthenandesit mit sekundärem Gypsgang in Basalt, von Krakatau, 3. Periode; ein schwarzes Glasgestein mit Pechglanz (Hypersthenandesitglas), ausgeworfen vom Krakatau im Aug. 1883, desgl. Bimstein mit Obsidiankruste und Asche; mariner vulkanischer Tuff vom Meeresboden aus der Umgebung von Krakatau, ausgeworfen am 27. Aug. 1883, „enthält Mergelkonkretionen, die sogen. Krakatau-Kugeln (Marbeln)“. Die andern Vorkommnisse betreffen einen Pyroxenandesit vom neuen Eruptionskegel im Krater des Vulkans Merapi in Mittel-Java; Hypersthenandesit, Lavastrom des Vulkans Semeroe (Java), April 1885; Basalt, Lavastrom des Vulkans Lemongan (Java), in der Nähe des Ortes Soember-petoeng, April 1883.

Hr. vom Rath lenkte dann die Aufmerksamkeit auf einige Mineral- und Gesteinsvorkommnisse, welche er Sept. 1883 im sog. National Park, Territorium Wyoming, gesammelt und knüpfte daran einige Bemerkungen über die Geologie der Umgebung¹⁾. Erwähnenswerth dürfte namentlich sein ein Vorkommen von Tridymit und Olivin (Fayalit) in Lithophysen eines rhyolithischen Gesteins aus dem Thal des Biebersees unfern des Gibbon- oder Norris-Geyser-Beckens, im nw. Theil des Parks. Das Gestein, welches eine isolirte Felsmasse in dem sanfteingesenkten weiten Thalboden bildet, hat ein welligstreifiges Gefüge; weisse Lagen wechseln mit solchen von lichtviolettgrauen. Bemerkenswerth ist die Drusen- bzw. Lithophysenbildung des Gesteins. An zahllosen Stellen der Gesteinsmasse²⁾ offenbart sich eine Art sphärolithischer Bildung,

1) Mittheilungen über den Park verdanken wir vorzugsweise F. V. Hayden (Preliminary Report of the U. St. Geol. Survey of Montana and portions of adjacent Territories, V. Ann. Rep. 1872; sowie XII. Ann. Rep. of the U. St. Geolog. and Geograph. Survey of the Territories, Part. II. Yellowstone National Park, 1883). Eine erneute geolog. Aufnahme des Parks ist jetzt in Vorbereitung unter Arn. Hague. Einer der ersten geolog. Forscher im „Wunderland“ war Edw. Dana, Theilnehmer der Expedition von W. Ludlow (1876).

2) U. d. M. unterscheidet man zunächst die bräunlichen, sphärolithisch struirten Partien des Gesteins von der (bei hinlänglicher Dünne der Platte) farblosen glasigen Masse. In jenen wie in diesen liegen richtungslos ausgezeichnete Margarite (s. H. Vogelsang, Die Krystalliten; Bonn 1875, S. 19, Taf. I), welche freilich in der fast durchsichtigen Glasmasse weit deutlicher zu erkennen sind als in den felsosphäolithischen Zonen. Die Margarite stellen sich als grade oder gebogene, stab- oder pfriemenförmige, aus kugligen oder ellipsoidischen Gebilden, Globuliten (s. Vogelsang a. a. O. S. 13), aufgebaute Körper dar. Die Zusammensetzung derselben ist eine

welche in allmählichem Uebergang mit den Lithophysen verbunden ist. Man erblickt alle Zwischenstufen von weissen sphärischen Partien (von gleicher Zusammensetzung wie die weissen Straten), welche sich in der violettgrauen Gesteinsmasse ausscheiden, bis zu den ausgezeichnetsten Lithophysen. Letztere sind gleichsam aus concentrischen Schalen aufgebaut, welche nur stellenweise haftend, Zwischenräume zwischen sich lassend, bald gleich Uhrgläsern über einander liegen, bald — im Querprofil — eine entfernte Aehnlichkeit mit durchschnittenen Schneckengehäusen besitzen (s. v. Richthofen, Studien in ungar.-siebenbürg. Trachytgebirgen; Sitzungsber. k. k. Geolog. Reichsanstalt, Wien, 24. Apr. 1860, S. 181). Schon von Richthofen, welcher den Gebilden in Rede ihre Bezeichnung gab, war auf „die weisse fast quarzharte Substanz“ aufmerksam, welche „die einzelnen Blätter überzieht“ und hielt sie „für reine Kieselerde oder für ein daran sehr reiches Silicat“. Die Tridymite, welche die Lithophysen-Schalen des Rhyoliths vom Biebersee dicht bedecken, ja wesentlich konstituieren, sind wasserhell. Trotz ihrer nur sehr unbedeutenden Grösse (unter $\frac{1}{2}$ mm) war es möglich, die Formen zu erkennen und einige Winkel zu messen, welche wie die Wahrnehmung der charakteristischen Zwillingsbildungen die Bestimmung sicher stellen. Dies war bereits geschehen, als ich aus dem trefflichen kleinen Aufsätze von Jos. P. Iddings „On the occurrence of Fayalite in the lithophyses of Obsidian and Rhyolite in the Yellowstone National Park“ (American Journ. of Science, XXX. July 1885) ersah, dass der gen. Forscher im Gestein der „Obsidian-Cliffs“ ein ähnliches Vorkommen von Tridymit in Begleitung von

verschiedene; bald erscheinen sie als schwach gegliederte Stäbchen, bald als eine geschlossene Reihung von Kugeln. Zuweilen sind indes die globulitischen Elemente nicht verbunden; sie verrathen aber durch ihre grad- oder (seltener) krummlinige Reihung, dass sie Bildungen gleicher Art sind wie die nadelförmigen Margarite. Die Gebilde in Rede zeigen eine überraschende Aehnlichkeit mit dem von Rosenbusch in seinem ausgezeichneten Werke (Mikroskop. Physiographie I, 1885) dargestellten Margariten im Obsidian vom Clear Lake (Taf. I, Fig. 1), welcher „in unbegrenzter Mannigfaltigkeit alle denkbaren Zwischenformen zwischen den losen perlschnurähnlichen Margariten und den Krystallnadeln wahrnehmen lässt“ (S. 30). Auch unser Obsidian zeigt nicht ganz selten Margarite, welche zu wirklichen Mikrolithen von prismatischer Gestalt ausgebildet sind. Auch diese verhalten sich fast in gleicher Weise wie die echten, aus erkennbaren Globuliten aufgebauten Margarite, indem sie fast isotrop erscheinen. Die Sphärolithe (oder Sphärokrystalle Rosenbusch's) zeigen bald eine regelmässige, bald eine mehr gestörte Bildung. Die Erscheinung des schwarzen Kreuzes bei gekreuzten Nicols zeigt sich meist recht schön. Ist indes der Sphärokrystall unregelmässig oder fragmentarisch, so ist auch das schwarze Kreuz gestört. Die Strahlenkugeln lösen sich meist ziemlich leicht von der Glasmasse ab.

Quarz und Olivin (Fayalit) entdeckt hat. Eine Vergesellschaftung beider krystallinischer Zustände der Kieselsäure ist bekanntlich nicht ungewöhnlich (Hohlräume des Sanidinplagioklas-Trachyts der Perlenhardt).

Auch dem Rhyolith vom Biebersee fehlt der Olivin nicht, er bildet vereinzelte bis $1\frac{1}{2}$ mm grosse tafelförmige, mit einem Ueberzuge von Eisenoxydhydrat bekleidete, auf den Blättern der Lithophysen aufgewachsene Kryställchen. Gewöhnlich ist auch die Umgebung derselben durch theilweise Verwitterung der eisenreichen Verbindung gelblich oder bräunlich gefärbt. Die Krystalle haben genau die durch Iddings in Fig. 2 (s. auch Groth, Zeitschr. f. Kryst. 11, 306) dargestellte Form: herrschend $\infty \bar{P} \infty$; $\infty \check{P} 2$, $\bar{P} \infty$, $2 \check{P} \infty$, $\infty \check{P} \infty$, P ; sie erlaubten wegen ihrer matten Oberfläche nur angenäherte Messungen. Das Vorkommen von freier Kieselsäure mit einem normalen Orthosilicat, zumal da beide augenscheinlich nahe gleichzeitig und auf gleichem Wege entstanden, ist gewiss bemerkenswerth. Die Analyse des Hrn. S. L. Penfield (s. a. a. O.) hat das Verdienst, das natürliche Vorkommen des Fayalits ausser Zweifel gestellt zu haben, nachdem zwei ähnliche Vorkommnisse eines eisenreichen Olivins in trachytischen bzw. rhyolithischen Gesteinen bereits früher beobachtet wurden. Bei Beschreibung des schwarzen, metallisch glänzenden Olivins von Cuma wurde s. Z. die Vermuthung ausgesprochen, „dass derselbe in ähnlicher Weise zusammengesetzt sei wie der Fayalit“ (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Jahrg. 1866, S. 610). Eine noch nähere Verwandtschaft zum Fayalit aus dem Obsidian und Rhyolith des Yellowstone Parks dürften indes die bereits vor 60 J. durch G. Rose bestimmten Olivine in Hohlräumen des Obsidians vom Cerro de las Navajas (Staat Hidalgo, Mexico) besitzen (s. Poggendorff's Annalen 10, S. 323).

Der Biebersee liegt (etwa 7500 F. h.) 12 e. Ml. südlich von Mammoth Hot Springs, 8 Ml. nördlich des Gibbon- oder Norris-Geyser-Beckens, im Quellgebiet des Gardinerflusses, eines Tributärs des Yellowstone. Der See, etwa 1 Ml. lang, $\frac{1}{2}$ breit, durch Dammbau der Bieber aufgestaut, ist von sanften, mit Coniferenwald bedeckten Höhen umgeben. Der nach den Geysern führende Weg überschreitet, kaum 1 Ml. weiter südlich, die sanfte Wasserscheide zwischen Gardiner und Madison und erreicht das Quellgebiet des Gibbon Rivers und weiterhin das Gibbon-Becken (7527 F.). Dieser Theil des Parks besteht vorzugsweise aus sehr veränderten rhyolithischen Gesteinen, vielfach zu tuffähnlichen Massen zerfallen. Eine sehr verbreitete Abänderung enthält in einer bald harten, bald lockeren Grundmasse sehr zahlreiche wasserhelle Sanidine und Quarze in Dihexaëdern oder gerundeten Körnern. Viele und ausgedehnte Partien der Oberfläche tragen die deutlichsten Spuren ehemaliger Geyserthätigkeit, so eine sanfte Thalmulde oberhalb (südlich) des

Biebersees. Man gewinnt die Ueberzeugung, dass die gleichsam mit Kieselsäure durchdrungene und getränkte Grundmasse mancher Rhyolithvarietäten durch die Thätigkeit kieselsäurereicher Thermalquellen bedingt wurde. Südlich der Wasserscheide, $1\frac{1}{2}$ Ml. s. des Beaverlake's, liegt der Waldsee (L. of the Woods) oder Gibbon Lake 7760 F. h., wo Iddings in kleinen Lithophysen eines dichten („compact“) Obsidians die erwähnten Fayalite entdeckte. Das grosswellige Plateau senkt sich nun kaum merklich gegen S. zum Quellgebiet des Madison's. Man erblickt wenig anstehendes Gestein; lichte, zerfallende, kieselsäurereiche, tuffähnliche Massen bedecken weithin die Oberfläche. Einen Hügel im W. der Strasse ersteigend, dessen flachpyramidaler Gipfel mit grossen Rhyolithblöcken bedeckt ist, bemerkte ich eine seltsame, über dem zerfallenen Rhyolith geflossene Schlackenmasse. Sie bildete, einige Zoll dick, einen kleinen Strom, über dessen Ursprung ich im Zweifel blieb. Die Schmelzmasse ist ganz erfüllt mit durchsichtigen Quarz- und Sanidinkryställchen und -Körnern, welche augenscheinlich von der Unterlage aufgenommen wurden. Das Vorkommen ähnelt durchaus nicht einer wirklichen Lava, ebensowenig ist hier indes an künstliche Schlackenbildung zu denken. Vielleicht steht die räthselhafte stromähnliche Schlackenmasse in irgend einer Beziehung zu Waldbränden, welche den „Park“ in furchtbarer Weise verheeren. Auf einer Strecke von mehreren d. Ml. erblickten wir keine grünen Bäume, sondern nur schwarze verkohlte Stämme.

Das Gibbon-Geyser-Becken ist eine ganz flache waldumsäumte Gebirgsmulde, etwa 1 e. Ml. im Durchmesser, aus welcher an ungezählten Stellen Dampfstrahlen, heisse Quellen und Geyser emporsteigen. Unter letzteren ist der „Monarch“, welcher einmal in 24 St. eine angeblich mehrere Fuss dicke Wassersäule 100 bis 125 F. emporwirft (nach der Angabe von P. W. Norris). In stiller Nacht weckte uns sein Donnern und Rauschen in dem fast 1 e. Ml. entfernten Zeltlager. In den ruhigen Zwischenzeiten erhebt sich das siedende Wasser nur selten und stossweise wenig über der Ausflussöffnung. So weit das Geyserwasser reicht, ist der Boden mit Kiesel-sinter bedeckt, welcher bald feste Schollen, bald lockere sandähnliche Massen bildet. Die steinigen Schollen zeigen gewöhnlich eine seltsam rauhe, warzige bis stachelige Oberfläche, bedingt durch kleine dichtgedrängte Höcker oder cylinderähnliche Hervorragungen, welche meist halbkugelig enden. Zuweilen sind sie indes am Scheitel nicht geschlossen und man erkennt, dass diese kleinen Kieselzapfen sich um einen centralen, später geschlossenen Kanal aufbauten. Wo immer das zerstäubte kieselhaltige Thermalwasser den Boden netzt, entstehen diese zuweilen an Zoophytenstöcke erinnernden Gebilde. Die Temperaturen der Springquellen dieses Beckens sind sehr verschieden: 91,7; 87,7; doch bei andern nur 46,1° C., ja der sog.

Opal Spring ist nur $32,2^{\circ}$ C. warm (nach Hayden). Einige Quellen hauchen Schwefelwasserstoff aus und setzen zugleich mit dem Geyserit ein Schwefelsediment ab; bei andern ist dies nicht der Fall. Der Schwefel bildet bisweilen sehr zierliche Krystalle, bis 1 cm gross (P, $\frac{1}{3}$ P, ∞ , 0 P). Die Geyser des Beckens in Rede haben um ihre Mündungen nur flache Schalen von Kiesel abgesetzt, während viele Springquellen der südlichen und centralen Theile des „Parks“ aus dem Scheitel eines bis über 20 F. hohen Kieselkegels ihren Strahl emporsenden. Dieser Unterschied soll nach Hayden im verschiedenen Alter der Quellen begründet sein. In der That scheint das Gibbon-Geyser-Basin nach Hrn. Norris das Beispiel einer in jüngster Zeit (1878) entstandenen Thermalfontaine zu bieten. Der früher nicht wahrgenommene „neue Geyser“ zeigte 1878/79 eine zweifache Periodicität, indem ein Ausbruch jede halbe Stunde eine Wassersäule bis 30 F. emportrieb, dann aber jeden 6. bis 7. Tag ein Paroxysmus eintrat, infolge dessen das Wasser anhaltend 100 F. h. emporsprang.

Lernen wir nun auch einige Punkte nördlich des Biebersees kennen. Wenig unterhalb (nördlich des gen. Wasserbeckens) engt das Thal sich etwas ein. Zur R. (östl.) stellt sich ein ca. 150 bis 200 F. h. felsiger Absturz ein; es sind die weitberufenen „Obsidian-Cliffs“, welche den westlichen Rand des etwa 7800 F. h. gegen O. sich ausdehnenden Plateau's bilden. Das glasige Gestein, über dessen scharfkantige, schneidige Trümmer der Weg etwa $\frac{1}{4}$ e. Ml. hinführt, bildet sehr schöne fast lothrecht aufragende Säulen, ein bis mehrere F. dick, etwa 50 F. hoch. Diese Kolonnade wird überlagert von einer mehr unregelmässig abgesonderten Obsidianmasse, welche neben vertikalen auch horizontale Klüfte erkennen lässt. Die vorherrschende Farbe ist schwarz, bräunlichschwarz. Müsste schon dieser aus Obsidiansäulen aufgebaute Felshügel Erstaunen wecken, so gewinnt das vulkanische Glas durch seine Entglasungserscheinungen erhöhtes Interesse. Einige Partien oder Lagen der wohl $\frac{1}{2}$ e. Ml. fortsetzenden Felspartie zeigen ausgezeichnete sphärolithische und Lithophysen-Ausbildung. Wo die Entglasung einsetzt, ändert die Farbe in scharfer Begrenzung von Schwarz in Lichtröthlichbraun. Die beginnende Krystallisation erfolgt theils in Straten, theils in Sphäroiden und zwar beide Formen in unmittelbarer Nähe. Bald bleiben diese Entglasungsmassen kompakt, bald öffnen sie sich, die kryptokrystallinische Masse bläht sich auf und bildet annähernd concentrische, mit feinsten Tridymitgebilden bekleidete Schalen, Lithophysen¹⁾. In diesen Hohlräumen wurde, wie

1) U. d. M. zeigt das Gestein sich aus krystallinischen und isotropen Theilen gemengt. Jene sind theils formlose Bruchstücke, theils wohl bestimmbare sechsseitige Täfelchen; letztere können mit Sicherheit, erstere mit Wahrscheinlichkeit als Tridymit angesehen werden. Ausserdem sind auch in einzelnen Partien des Gesteins

oben erwähnt, durch Jos. P. Iddings Fayalit entdeckt und auch in einem vom Redner gesammelten und vorgelegten grossen Specimen sind die mit einer bräunlichen Verwitterungsrinde bedeckten zierlichen Krystalle des Eisenolivins vorhanden. Auch Hyalith findet sich in den Hohlräumen. Die Obsidianfelsen mit ihren bis kopfgrossen Sphärolithen und Lithophysen bilden eines der geologischen „Wunder“ des „Wunderlandes“ am Yellowstone.

Nördlich von den „Obsidian-Cliffs“ öffnet die Thalenge sich wieder zu einer vom „Obsidian-Creek“ durchflossenen sanften Mulde, welche sich mit der Hochebene des Gardinerflusses vereinigt. Der Gesichtskreis weitet sich hier. Die gleichförmige Oede der Hochebene (7200—7500 F. h.), welche vorherrschend den „Park“ kennzeichnet, gewinnt hier einen wohlthuenden Gegensatz durch höhere Berge, welche den Uebergang von den centralen Plateaux zu den mehr ausgesprochenen und gegliederten Gebirgen Montana's bilden. Die nördlichen Theile des Parks fallen in die Region, wo die hohen Plateaux Wyoming's sich lösen und an ihre Stelle Thäler und Gebirgszüge treten. Bald wird der kleine Schwanensee erreicht (7 Mi. n. der Obs.-Felsen), wo ein interessanter Umblick sich bietet. Gegen NW. erhebt sich 8 e. Mi. fern der Electric Peak 11755 F. h., die Hochebene 4000 F. überragend, wohl der höchste Gipfel im Park (der 45. ° n. Br., die nördliche Grenze des Parks läuft allerdings über das südliche Gehänge des gen. Berges, sodass der Gipfel selbst etwas ausserhalb des eximirten Gebietes liegt). Von ihm aus zieht sich die East Madison-Kette gegen S., überragt vom Quadrant Mtn. (10127) und Mt. Holmes (10578 F.), mit schöngeformten Gipfelkegeln, welche schulterähnliche Nebenhöhen überragen. Gegen O. liegt die gewölbte Kuppe Bunsen P. 8775 F., an deren östl. Fuss der Gardiner seine tiefe Erosionsschlucht gerissen. Auf der Hochebene, welche zum grösseren Theil einen ehemaligen Seeboden darstellt, bemerkt man neben Rhyolith auch grosse Blöcke dunklen Dolerits, z. Th. porös und von lavaähnlichem Ansehen. Sedimentäre Gesteine (Sandsteine und Kalksteine) fehlen unter den die Ebene bedeckenden Trümmern nicht. Aus Hayden's verdienstreichen Forschungen wissen wir, dass die Hochebene des Gardiner River's, wie die welli-

prismatisch verlängerte Mikrolithe vorhanden, welche eine sehr schwache Einwirkung auf polarisirtes Licht ausüben. Isotrope Substanz ist reichlich vorhanden. In ihr scheiden sich Longulite (s. Rosenbusch, Mikroskop. Physiographie I, 1885, S. 28, Taf. II, Fig. 3) aus, gerade oder etwas gekrümmte stabähnliche Formen, welche selten eine Zusammensetzung aus Globuliten deutlich erkennen lassen. Die bläulichgrauen Bänder des Gesteins, welche im Schliff nur durchscheinend werden, zeigen eine Neigung zu sphärolithischem Gefüge. Wo Sphärokrystalle zu deutlicher Ausbildung gelangen, da zeigt sich auch das schwarze Kreuz.

gen Plateaux des Parks überhaupt, vorzugsweise aus einer Rhyolith-Decke bestehen, während an den Gehängen der Berge und in den tief erodirten Schluchten ältere und jüngere Schichtgesteine und an mehreren Punkten auch Granit erscheint. Der Basalt bildet gleich dem Rhyolith theils Decken, theils aber eingeschaltete Lager zwischen den Tertiärschichten. Das Plateau, über welches der Gardiner und seine Tributäre in gewundenem Laufe strömen, hebt sich gegen O. noch einige hundert Fuss sanft empor, um dann steil zum Unterlauf des Gardiner abzustürzen. Die Strasse erreicht den nördlichen Saum der verschmälerten Hochebene, überragt vom vulkanischen (basaltischen) Sepulchre Mtn. und wendet sich dann gegen O., um sehr steil ca. 1000 F. zu den Mammoth Hot Springs hinabzuführen.

Es ist nicht leicht, diese merkwürdige Oertlichkeit mit Worten zu schildern. Vom Plateau hinabsteigend, gelangen wir in eine etwa $\frac{1}{2}$ qkm grosse Thalweitung, in welche von S. her durch zwei tiefe Schluchten die beiden sich hier vereinigenden Quellarme des Gardiner (East und West Fork) hervorstürzen. Auch gegen N. engt das Thal sich von neuem ein. Das östliche Thalgehänge, gegen welches der Fluss drängt, wird durch den 7000 F. üb. d. M., etwa 1300 F. über dem Gardiner hohen Mt. Evarts gebildet, welcher — entsprechend der Lagerung der ihn zusammensetzenden Sandstein- und Schieferschichten der Kreideformation — sanft gegen NO., zum Yellowstone, doch steil und mauerähnlich gegen SW. zum Gardiner und zur Thalweitung der Hot Springs abstürzt. In langgestreckten Profillinien sinken die Schichtenköpfe mit Neigungen von 5 bis 10° thalabwärts. Bei dem fast völligen Mangel an Pflanzenwuchs ist der Aufbau des gewaltigen Bergkörpers deutlich zu erkennen; man erblickt Spuren von schmalen Kohlenflötzen, am steilen Gehänge fortziehend. An vulkanischen Gesteinen fehlt es nicht, wie die Hayden'sche Untersuchung ergab. Während Basalt zwischengeschaltete, bis 40 oder 50 F. mächtige Bänke, bildet Rhyolith namentlich über dem südlichen Theil der Scheitelfläche eine bis 80 ja 400 F. mächtige Decke, welche auf einer wenig mächtigen Schicht feinen vulkanischen Tuff's ruht. Ungangbare, jähe Schluchten, mit Trümmernmassen erfüllt, ziehen vom flachen Scheitel des Berges zur Tiefe hinab. Die Rhyolithdecke, deren Auflagerung über Kreideschichten durch den tiefen Einschnitt des Gardinerthals am Mt. Evarts so deutlich aufgeschlossen, breitet sich über weite Flächen des Parks aus. Versuchen wir nun die Gestaltung des w. Thalgehanges anzudeuten. Der Boden jener Thalweitung, welche oben erwähnt wurde, ist nicht eben, bildet vielmehr eine Reihe von Terrassen, einen Wechsel von sanftgeneigten oder horizontalen Stufen mit steilen Böschungen oder Abstürzen. Dies Gehänge, welches von der Thalsole 2000 F. bis zum Plateau des Gardiner und gegen den Schwanensee emporsteigt, besteht aus Kalktuff, den Absätzen der

heissen Quellen. Etwa in $\frac{1}{3}$ der Höhe, vom Gardiner-Spiegel gerechnet, breitet sich die ausgedehnteste Ebene aus, etwa $\frac{1}{2}$ qkm gr. Sie ist lichtgrau, nur mit ganz vereinzelt Coniferen bestanden. Während nun das Stufengehänge abwärts zum Gardiner im allgemeinen nicht mehr der Schauplatz der bauenden Quellthätigkeit ist, verrathen die Dämpfe, welche über den Altanen des oberen Stufengebirges schweben, dass hier die grossartigen Thermen hervorbrechen und das Tuffgebirge sich höher aufbaut und vorschiebt. Dieser Theil des „Terrace Mountain“, welcher auch wegen seiner blendend weissen Färbung „White M.“ heisst, würde an einen ungeheuren Gletscher erinnern, wenn nicht die Dämpfe eine Bildung ganz anderer Art andeuteten. Einzelne Partien des Tuffgebirges sind durch Eisen bräunlichgelb gefärbt, so die „Pink Terraces“. Der Anblick dieses Tuffgebirges, welches etwa $\frac{1}{2}$ km breit in seinem unteren Theil allmählich sich mit Pflanzenwuchs bedeckt, in seinem oberen Theil vielleicht den grossartigsten Thermen der Erde zum Austritt dient, gehört zu dem Eigenthümlichsten, was Amerika darbietet. Gegen S. wird die Ebene, an deren nördl. Saume in 6387 F. Höhe ein grosses Gasthaus erbaut wurde, durch einen sanftgewölbten Hügel überragt, auf dessen Gipfel die bescheidene Wohnung des Superintendenten des Parks, Hrn. Crozer, liegt. In grösserer Ferne wird Bunsens Peak 8775 F. sichtbar. Eines der seltsamsten Gebilde in dieser eigenartigen Umgebung ist Liberty's Cap, eine 46 F. h., an der Basis 20 F. dicke, kegelförmige Tuffmasse, welche aus konischen Schalen aufgebaut, einen versiegten Quellenschlot darstellt. Noch bis 1877 soll aus der Kegelspitze eine Therme geflossen sein. Seitdem hat die Quelle einen tieferen Austrittspunkt gesucht, offenbar weil der hydrostatische Druck nicht hinreichte, um das Wasser zum Gipfel des stets höher sich aufbauenden Kegels zu heben. Ein ähnlicher, doch nicht ganz so hoher Quellkegel, „Devils Thumb“ gen., liegt in unmittelbarer Nähe der die ebene Terrasse begrenzenden Steilstufe. Von hier steigt nun der „Terrassenberg“ gegen SW. empor in einer mittleren Breite von etwa $\frac{1}{2}$ km, während die Länge, auf die Horizontalebene bezogen, wohl 1 km beträgt. Obgleich die ganze ungeheure Masse hinauf bis zum Gardiner-Plateau und hinab bis zur Schlucht des Gardiner einer gleichen Thätigkeit der kalkabsetzenden Thermen ihren Ursprung verdankt, so concentrirt sich doch jetzt deren Thätigkeit namentlich in zwei Distrikten des gewaltigen Treppenbaues, deren einer unmittelbar über der Ebene und über dem Niveau des Devils Thumbs, der andere viel höher, nahe dem Plateaurande liegt. Zur Besichtigung der unteren Quellengruppe stiegen wir vom Liberty Cap zunächst zum Cleopatra Spring, dann zu den Main Springs, etwa 300 F. empor. Der Boden, den man betritt, ist theils festes, weisses Kalksediment, theils eine lockere, ja staubähnliche Masse, in welche der Fuss tief einsinkt. Das durch

den weissen Tuff geblendete Auge wird auf das wohlthuendste berührt, wenn die wunderschön blauen Quellbecken dem Blick sich darbieten. Als das schönste Thermalbassin gilt Cleopatra Spring; das lichtblaue Wasser, der gelblichrothe Beckenwall, die weisse umgebende Fläche bieten ein wundervolles Farbenbild dar. Man gewinnt hier alsbald eine Anschauung über die Entstehung der Terrassen. Die ebenen Stufen verdanken ihre Entstehung Wasserbecken, in denen die Sedimentirung gleichmässig erfolgte. Ueber die steilen Treppen stürzte und stürzt das Wasser in Kaskaden herab. Die Becken, welche, aufsteigend von Cleopatra Spring, in grosser Zahl sich reihen, ähneln in etwa riesigen Weihwasserschalen. Sie sind an ihrer Vorderseite durch etwa $\frac{1}{2}$ F. h. Stalaktiten- oder Tufränder eingefasst, welche nicht selten den zierlichsten Bau und Verlauf besitzen. Das Wasser ist zuweilen von bläulicher, zuweilen (wohl in Folge von feinen Schwefelausscheidungen) von lichtgrünlicher Farbe. Inmitten der Thermalbecken wachsen nun im heissen Wasser (Cleopatra Spring $67,7^{\circ}$ C. nach Hayden) die seltsamsten Kalkgebilde empor, z. B. finger- oder korallenförmige Protuberanzen, welche dicht neben einander vom Grund des Beckens bis zur Oberfläche oder wenig über den Wasserspiegel emporwachsen. Diese cylindrischen oder kolbenförmigen Bildungen sind hohl und bestehen zunächst nur aus einer dünnen Schale. So viele wir auch an ihrem Scheitel öffneten, wir fanden stets ein Insekt darin und in dem 55° C. heissen Wasser lebend. Besonderes Interesse erweckten auch die hohlen Kugeln, welche die Bildung des Erbsensteins veranschaulichen. Durch den aufsteigenden Quell und die mit emporgeführten Gasblasen wird das Wasser in Bewegung gehalten. In diesem bewegten Wasser und zwar anscheinend um die Gasblasen bilden sich hohle Kügelchen, etwa 1 cm gross. Diese kleinen Kugeln, welche zunächst aus einer ausserordentlich dünnen, selbst etwas biegsamen Schale bestehen, sind in zitternder, rotirender Bewegung. Wo das Wasser über die tiefsten Stellen des Stalaktitenrandes abfließt, kann man diese Kügelchen, die sich hinter Stromhemmnissen und kleinen Klippen stauen und sammeln, deutlich beobachten. Die anfangs äusserst dünne Kalkhaut wird allmählich dicker, bis die Kugel zu Boden sinkt und in den feinkörnigen Tuff eingebettet wird. Es entstehen oolithenähnliche Gebilde. Auf diese Weise sind vielleicht einige der oolithischen Kalksedimente entstanden. Eine andere Form der Kalkabscheidung stellt sich als feine weisse Häutchen dar, welche sich von festen aufragenden Stalaktiten ausbreiten. Auch Conferven tragen zur Sedimentirung des Kalks bei. Fusslange, lichtgelblichweisse Kalkfäden, namentlich an den Ausflussöffnungen der Becken mit der Strömung wogend, sind beginnende Inkrustationen von Algenfäden. Auf einen ähnlichen Ursprung deu-

ten wohl auch die faserigen seidenähnlichen Massen, welche als stalaktitische Gebilde dieser Thermen sich finden.

Wir stiegen empor durch ein Gewirre von Terrassen, kleinen Thälern, mauerähnlichen Stufen bis zu einer höhlenähnlichen Quellspalte, aus der ein betäubender Dunst (Wasserdampf mit Kohlensäure und Schwefelwasserstoff) aufsteigt. Diese Exhalationen können einem unvorsichtig Nahenden gefährlich werden. (Der Vortragende büsste ein kurzes Verweilen am Eingange der Spalte mit einem Unwohlbefinden, welches die Unvollständigkeit der Beobachtungen im Park entschuldigen möge.) Auf dem Terrassenberge ist alles in Wandel und Bewegung, indem die Quellen ihre Oeffnungen erhöhen, verstopfen und dann neue Wege suchen. So ist die Mehrzahl der ehemaligen Becken jetzt zu ebenen Terrassen geworden, andere haben zwar noch die Schalenform bewahrt, sind aber wasserlos. Recht eigenthümlich sind die aufragenden Tuffränder der Becken, ob sie nun Teiche von über 100 F. Durchmesser oder fussgrosse Schüsseln darstellen. Sehr merkwürdig sind wohl auch von Hayden beobachtete schwimmende Stücke lockeren Kalktuffs auf der leichtbewegten Wasserfläche. Tragen die dampfenden Quellbecken, das blendend weisse Kalksediment, ein scheinbar dem thierischen Leben feindliches Gepräge, so bilden doch grade die warmen Wasserflächen, namentlich im Winter, für Vögel sowie auch für Hirsche einen Lieblingsort. Hunderte von Vögeln sahen wir trinken und baden in einem lauen Teich des Terrace Mtn. Mancher Hirsch fällt an den Teichen des Terrassenberges der heimtückischen Kugel zum Opfer. Als wir mit sinkender Sonne vom mittleren Theil des Terrassenberges (etwa 250 F. über Liberty Cap) wieder hinabstiegen, bot die Umgebung, so einzigartig durch Form und Farbe, einen zauberhaften Anblick dar. Die rothe Färbung des Wüstenhimmels erhöhte noch die blendenden Farben des Tuffgebirges (weiss, roth) und das Blau und Grün der Wasserflächen. — Erst 1871 kam die erste Kunde von diesen vielleicht stärksten Thermen der Erde und ihrem wundervollen Tuffbau; 1883 erleuchteten elektrische Lampen das Mammoth-Hotel unfern des Liberty Caps, und eine Bahn streckt ihren Eisenarm bis auf 7 e. Ml. fern vom Terrace Mtn. Die Stadt Gardiner an der Vereinigung des gleichnamigen Flusses mit dem Yellowstone war gegründet, die Stadt Cinnabar wurde eben „ausgelegt“.

Zwei andere Ausflüge, zum höchsten Theil des Terrace Mtn. und hinab zum Gardinerfluss, machten wir unter dankenswerther Führung des Hrn. Henderson, Assistant-Superintendent des Park's. Dem Wege zum Gardiner-Plateau folgend, in der Schlucht zwischen Terrace Mtn. (SO., links) und Sepulchre Mtn. (9770 F. h., NW., rechts) etwa 1000 F. durch verwüsteten Wald emporsteigend, erreichten wir nahe der Plateaukante einen etwa 20 F. hohen, domförmigen Tuff-

hügel, Glen Grotto gen. Auf seinem gewölbten Gipfel befinden sich mehrere kleine Quellenkegel, von denen einige noch thätig, andere versiegt sind; — wie denn dieser höchste Theil des Terrace Mtn. durchweg im Zustande abnehmender Quellen-Energie sich zu befinden schien. Hier wie auf der weiteren Wanderung bot sich uns der Anblick vieler durch die Thermen und ihre Sedimente getödteten Bäume dar. Kläglich ragen die an ihrer Basis tuffumwallten weissen Baumleichen aus dem bald weissen, bald orangegelben Kalksediment hervor. Wenn sich die versteinemde Therme in ihrer unberechenbaren Wanderung einer Stauden- oder Baumpartie nähert, so belebt sie zunächst deren Wachsthum; lange dauert indes die befruchtende Wirkung nicht, denn bei der Berührung und der allmählichen Aufthürmung der Tuffmasse sterben Sträucher und Bäume dahin. — Wir betraten nun die gewaltige Sedimentmasse, welche vom nahen Plateaurande bis hinab zum Gardiner sich senkend und stürzend, einem ungeheuren versteinerten Katarakt nicht unähnlich ist. Ueber stark hügeliges Terrain wandernd, dessen Thermalbecken meist erloschen, erreichten wir einen ca. 30 F. h., 225 F. langen, von ONO.—WSW. streichenden steilen Tuffwall, aus dessen Scheitel an mehreren Stellen spärliche Quellen rinnen und Dämpfe aufsteigen. Solche Wälle und Rücken, welche mehrfach sich finden, erklären sich durch Quellenspalten. Etwa 100 Schritte gegen SW. brachten uns zu einem kleinen warmen, zum Baden benutzten Teich; Durchmesser ca. 150, Tiefe 9 F. Starke Gasblasen steigen namentlich nahe dem sw. Ufersaume auf, ein scheinbares Sieden veranlassend. Der dem Ufer zunächst liegende peripherische Theil des Seebodens ist rauh und klippig, das Innere bietet indes feines, sandiges Material dar. Etwa 150 Schritte gegen SSW. befindet sich ein kleineres Thermalbecken. Während durch die fortschreitende Tuffbildung die Bäume getödtet werden, sahen wir hier den siegreichen Kampf der Vegetation gegen die ertödtende Steinbildung. Nachdem die Therme versiegt, beginnt Pflanzenwuchs die weissen Tuffmassen allmählich zu bekleiden. Ja wir erblickten einen Baum, der durch sein Wurzelwachsthum eine grosse Schale eines längst erloschenen Quellhügels zersprengt und aufgehoben hatte. Im oberen Theil des Terrassenberges finden sich mehrere Stalaktitengeschmückte Höhlen. In einer solchen entdeckte Prof. Comstock Knochen eines *Bison americanus*. Es blieb unentschieden, ob das Thier in eine Höhlenspalte gefallen oder durch eine dünne Tuffdecke eingebrochen war, oder ob die Knochen dorthin lediglich durch ein Raubthier verschleppt wurden.

Zum Abstieg wählten wir einen schmalen, 20 bis 40 F. h. Damm, welcher, in NNO.-Richtung wohl $\frac{1}{2}$ e. Ml. zu verfolgen, augenscheinlich über einer Quellenspalte sich aufgebaut hat. An mehreren Stellen blickt man hinein in die Tiefe der Spalte und

hört das rauschende Wasser; an anderen ist die mauerförmige Dammwölbung fast geschlossen; nur aus einem feinen Riss tritt Dampf sowie hin und wieder etwas Wasser hervor. Diese natürliche Wasserleitung endet mit einer buckelförmigen Tuffmasse, White Elephant genannt.

Das Ziel unserer Wanderung hinab zum Ufer des Gardiner war vorzugsweise der „Siedende Fluss“ („Boiling River“). Der gesammte untere Theil des Tuffberges, wenngleich die aufbauende Thätigkeit der Quellen sich hier nicht mehr offenbart, verräth eine durchaus gleiche Bildung wie die mit dampfenden Wasserbecken erfüllten höheren Terrassen. Die Thermalwässer, nachdem sie die Schalen gefüllt, streckenweise über die Tuffgehänge hinabgeflossen, versinken wieder, so dass kein zusammenhängender oberirdischer Abfluss zum Gardiner besteht. Als „Boiling River“ treten indes diese Thermen nur wenige Schritte vom Fluss entfernt in der Thalsole aus einer Spalte im Kalktuff wieder hervor. Der warme schnellfließende Bach, dessen Temperatur zu 55° C. bestimmt wurde, füllt einen 10 F. breiten, 2 F. tiefen Canal. Wir schätzten die in jeder Sekunde ausströmende Wassermenge auf fast 1 cbm. Nach einem Lauf von weniger als 100 Schritten vereinigt sich die Therme mit dem forellenreichen Gardiner. Hier ist der Punkt, wo man mit der Angel eine Forelle fangen und ohne den Standort zu ändern im Boiling River den Fisch zur Mahlzeit bereiten kann.

Einige interessante Mineralvorkommisse aus dem Park hatte Hr. Henderson die Güte mir zu zeigen. An die schönen Schwefelkrystallisationen Siciliens erinnerten einige Erzeugnisse noch heute thätiger Fumarolen. Zierliche Schwefelkrystalle entstehen sowohl in den Kalktuffbildungen der Mammoth Hot Springs, als in den Kieselintern und zersetzten Rhyolithen des Geysergebiets. Besonderes Interesse erweckte eine Druse von den „Sulphur Hills“ zwischen dem Shoshone Lake und dem gleichnam. Creek im südwestl. Theil des Parks. In einer lichten mergelähnlichen Umhüllung erscheint die Schwefelgeode: zunächst eine ca. $2\frac{1}{2}$ cm breite Zone eines radialstrahligen Schwefelaggregats, dann im Innern bis 2 cm gr. sehr schön ausgebildete Krystalle. Am Schwefel des Parks wurde die Combination P, $\frac{1}{3}$ P, $\checkmark \infty$, 0 P bestimmt. Wer könnte ohne vielfache Belehrung die mannichfachen Kieselgebilde des Parks betrachten: Opal, Hyalith, Kieselperlen, Kieselsinter, Chalcedon, Bergkrystall, Amethyst, Pseudomorphosen von Chalcedon nach Kalkspath, verkieseltes Holz. Es drängt sich uns hier die Ueberzeugung auf, dass alle genannten Kieselbildungen, sowohl die amorphen, wie die krystallinischen, gleichen oder ähnlichen Vorgängen ihre Entstehung verdanken, welche noch heute im Park thätig sind! Wer könnte bezweifeln, dass Kieselsedimente- und Kieselmineralien-erzeugende Quellen ehemals — namentlich in Trachyt- und Rhyolithgebieten —

weiter verbreitet waren als heute. Das fossile Holz und die Amethystdrusen stammen von den Amethyst Mts. (9423 F. h.) und namentlich dem nördlichen Gehänge derselben gegen das Thal des East Fork of the Yellowstone (im n.ö. Theil des Parks). Durch Hayden und seine Arbeitsgenossen ist die geolog. Constitution dieser schwer zugänglichen Gegend und namentlich die (ca. 20) übereinander geordneten versteinerten Wälder der Amethystberge, eine der grössten Merkwürdigkeiten der Erde, bekannt geworden. Der East Fork schneidet unfern seiner Vereinigung mit dem aus dem See kommenden Hauptarm des Yellowstone's in Granit ein. Darauf ruhen mehrere Hundert F. mächtige, horizontale Schichten von Kohlenkalk, welche von bis 5000 F. mächtigen vulkanischen Tuffen und Conglomeraten bedeckt werden. Gegenüber der Mündung des Soda Butte Creek am n.ö. Abhang der Amethyst Mts. ist die merkwürdige Stelle, wo W. H. Holmes an dem 2000 F. h. l. (sw.) Thalgehänge über Granit und Kohlenkalk (3—400 F. mächtig) emporsteigend, eine grosse Zahl fossiler Wälder, begraben in horizontale Straten von Schiefer, vulkanischen Tuffen und Conglomeraten entdeckte. Nach Holmes stehen die Baumstämme am steilen Gehänge auf vorragender Schichtenklippe „gleich Säulen eines zertrümmerten Tempels“. Wo die Baumreste an einem weniger steilen Theil des Gehänges übereinander gestürzt liegen, wurden sie zunächst aus der Ferne für Ueberbleibsel jetziger Wälder gehalten. Unter den liegenden Stammresten finden sich solche von 40—50 F. Länge, 5—6 F. Dicke. Die noch aufrechtstehenden Stämme sind abgebrochen, so dass der längste nur zu 12 F. Höhe bei 10 F. Dicke gemessen wurde. Prof. Lesquereux bestimmte auf Grund zahlreicher Pflanzenreste das Alter der Schichten als obermiocän oder unterpliocän. Die Amethyste des Parks finden sich in den Hohlräumen der verkieselten Stämme. „Die Verkieselung war in diesen Schichten so durchgreifend, dass nicht nur alle organischen Reste dieser Umänderung unterlagen, sondern auch alle Hohlräume der lockeren Gesteine, alle Schichtungsklüfte und Spalten mit Chalcedon und andern Quarzvarietäten erfüllt wurden.“ (Holmes.)

Vom Gasthof Hotsprings (6387 F. h.) wanderten wir nach Cinnabar, 7 e. Ml. weit, dem Endpunkt der Yellowstone-Park-Linie, welche 51 Ml. lang bei Livingston sich mit der Hauptlinie St. Paul-Helena vereinigt. Im Gegensatz zu dem einförmigen welligen Plateau des Parks ist diese nördlich angrenzende Landschaft durch ein reich ausgestaltetes, malerisches Gebirgsrelief ausgezeichnet. Von der kleinen Höhe, zu welcher der Weg emporführt, erblickt man, zurückgewandt, nochmals den durch Quellensediment aufgebauten, staffelförmig abstürzenden, 2000 F. h. Tuffberg. Aus dunklen Schluchten, eingeschnitten im Parkplateau, stürzen die Arme des Gardiner-Flusses in die Thalweitung, wo die bauenden Riesen-Thermen fort und

fort thätig sind. In etwas grösserer Ferne und ca. 1000 F. höher wird der Gesichtskreis von den sanftwelligen Profillinien der merkwürdigen Hochebene begrenzt, von deren Scheitelfläche die Ströme nach drei Meeren fliessen; wo die vulkanischen Kräfte noch am Werke sind, Kieselsedimente zu bilden, Tuffe etc. zu verkieseln, rhyolithische Gesteine zu erzeugen. Wir stehen nun, gegen N. gewandt, auf den östlichen Gehängen des aus vulkanischen Massen aufgebauten Sepulchre Mtn., zur R. zieht die Steilwand des Mt. Evarts bis zur Vereinigung des Gardiners und Yellowstones (4 e. Ml.). Vor uns erblickten wir den Thalzug des Gardiners, dessen Richtung hier durch das Hauptthal fortgesetzt wird. Die westlichen Höhen heissen Gallatinkette; diese zieht gegen Bozeman, indes die Yellowstonekette, gegen Livingston streichend, überragt vom Emigrant Peak, die östlichen Thalgehänge konstituiert. Während die gen. Gebirge in langgestreckten, doch felsigen, sägeförmigen Profillinien zum weitgeöffneten Thal niedersinken, wird dieses selbst gegen NNW. scheinbar geschlossen durch einen fast isolirten, spitzkegelförmigen Berg, den Cinnabar Mtn., welcher schon aus der Ferne einen rothen Farbstreifen zeigt.

Wo der Weg, die Tuffebene verlassend, die Wölbung (das östl. Gehänge des Sepulchre Mtn.) erreicht und überschreitet, steht doleritische Lava (Plagioklas, Olivin, Augit) an. Weiterhin erblickt man fast nur lose Massen, welche auf eine sehr verschiedenartige Zusammensetzung der Umgebung schliessen lassen: eine prächtige Granitvarietät mit rothem Feldspath und grünem Plagioklas; Gneiss; dichte Grünsteine; schöne röthliche Andesite; doleritische Lava und Conglomerat. Dies letztere bildet anstehende Felsköpfe und scheint vorzugsweise am Wege verbreitet zu sein. Einige kleine Seen oder Tümpel, deren Spiegel durch Nymphaen geschmückt, beleben die rauhen, verbrannten, steinigen Wölbungen, mit denen Sepulchre Mtn. zum Gardiner absinkt. Wir erreichten den Yellowstone, der mit w. Richtung aus einer wilden felsigen Schlucht (seinem 3. Cañon) hervortritt. Hier liegt in unmittelbarer Nähe des Parks (dem hier ein 2 e. Ml. breiter Streifen von Montana zugetheilt ist) Gardiner City (1883 vorherrschend eine Zeltstadt). Die Ansiedlung, etwa 5360 F. h., wohl noch im Bereich der sommerlichen Nachtfröste, dürfte wahrscheinlich nur als Eingangspunkt in den Park lebensfähig sein. Die Umgebung war (im September) ganz dürr und versengt trotz der Nähe der Berge, welche zwar theilweise schöne Formen besitzen, doch wegen ihrer kahlen steinigen Hänge ein wenig anziehendes Bild gewähren. Die nördliche Bergwand, ca. 150 F. h., kahl, steinig, zeigt grelle Farbenunterschiede. Aus den vorherrschend lichten Flächen treten dunkle Partien hervor, Durchbrüche doleritischer Laven. Nicht selten hängen diese schwärzlichen Massen zungenförmig von den höheren Flächen herab. Decken und stromähnliche Zungen von Lava

(vielleicht nur aus Trümmern bestehend) bilden einen hervorstechenden Zug des östlichen Thalgehänges auch weiter thalabwärts. Von Gardiner City, den hügeligen Thalboden abwärts wandernd, wurde unser Interesse mehr und mehr durch den Cinnabar Mtn. (4 e. Ml. gegen NW. entfernt) erregt, dessen mauernförmig hoch aufragende Bänke und ziegelrothe Farbenstreifen ungewöhnliche geologische Verhältnisse andeuten. „Cinnabar City“, wenig oberhalb des Berges gl. N., bestand aus zwei Zeltwohnungen, doch war Hr. Hallidge beschäftigt, Strassen und Avenüen abzustrecken. Man überblickt hier auf- und niederwärts, von der Mündung des Gardiners bis zu einer Enge (Cañon) unterhalb Cinnabar Mtn. eine ca. 7 e. Ml. lange, 2 Ml. breite Thalweitung, deren Boden mit Granit- und Gneissmassen bedeckt ist, während die Gehänge aus Schiefer- und Sandsteinschichten bestehen, durchbrochen und überlagert von dunklen vulkanischen Massen. Die vertikale Schichtenstellung des Cinnabar Mtn., welche so auffallend kontrastirt gegen die horizontalen oder wenig geneigten Straten der Höhen um das Gardinerthal, erklärt Holmes durch eine Verwerfung, welche er vom nördl. Fuss des gen. Berges gegen SO. bis zum oberen (dem 3.) Cañon des Yellowstones (oberhalb der Gardinermündung) annimmt. Cinnabar Mtn., etwa 1000 F. die Thalsole überragend, führt seinen Namen von einem ziegelrothen, ca. 50 Fuss mächtigen Thonlager, welches, zwischen härteren Schichtenmauern eingebettet, am jähren Gehänge bis zum Gipfel emporzieht; es ist Devils Slide (T. Rutschbahn). Zu beiden Seiten dieser Thonschicht ragen, O.—W. streichend, feste Sandsteinstraten empor, welche Holmes vermuthungsweise der karbonischen Formation zuzählt. Ein ausgezeichnetes Beispiel der Erosion, erheben sich diese festen Bänke wohl 100 F. h. über das aus weicheeren, leichter zerstörbaren Massen gebildete Gehänge. Solcher ragenden Mauern zählt man etwa 20. — Sind diese Erscheinungen schon geeignet, die Aufmerksamkeit nicht nur der Geologen, sondern auch der Touristen in Anspruch zu nehmen, so gewinnt die Oertlichkeit ein noch höheres Interesse durch einen kolossalen mauernförmigen Gang vulkanischen Gesteins, welcher ca. 50 F. dick, über 100 F. h., offenbar einen konform den Straten eingedrungenen Lagergang darstellt.

Unterhalb des Cinnabar Mtn. weitet der Thalboden sich wieder etwas, ohne indes seinen rauhen felsigen Charakter zu verlieren. Die steinige Beschaffenheit des Bodens und die Höhenlage scheinen Ackerbau-Ansiedlungen oberhalb des zweiten oder mittleren Cañons, dem wir uns jetzt nähern, nicht zu gestatten. Erst weiter unterhalb beginnen günstigere Bedingungen. Wir treten nun in das felsige Cañon, welches in Gneiss und krystallinische Schiefer eingeschnitten ist. Wilde Trümmerhalden ziehen zum Fluss hinab, dessen grünes Wasser ca. 100 F. unter der Bahnlinie rauscht. Hoch oben,

etwa 1000 F. über dem Thal, werden als Krönung eines Gneiss- und Schieferberges rothe Lavamassen sichtbar. Vulkanische Bildungen erscheinen weiter abwärts zwischen dem zweiten und ersten Cañon in grosser Ausdehnung, vorzugsweise als Decken gelagert. Zehn e. Ml. unterhalb Cinnabar erhebt sich auf der l. (w.) Thal-seite eine der kühnsten Berggestalten, Sphinx Mtn., an dessen Fuss die Haltestelle gl. N. In dieser Felsschlucht beobachtete Arch. Geikie die Spuren einer ehemaligen Gletscherbedeckung. Die geglätteten und geritzten Felsen erinnerten den ausgezeichneten Geologen an das obere Aarthal unfern der Grimsel. Noch einige Ml. weit setzt das Cañon fort und entblösst Gneissstraten, dann treten wir in eine Thalweitung, 15 Ml. lang und 1 bis 3 Ml. breit, wo vulkanische Gesteine durchaus vorherrschen, an einigen Stellen bis zur Thalsohle herabziehend. In grosser Ausdehnung ziehen sich Lava-plateaux oder Terrassen hin, deren Scheitelfläche, mit einem steilen Abbruch gegen das Thal endend, etwa 150 F. über dem Flusse liegt. Ungeheure Blöcke von Lava und Lavaconglomerat liegen umher; auch kastellähnliche Felsen, kleine durch Denudation getrennte Plateau-Fragmente krönen die sanfteren Gehänge, welch' letztere aus einem tertiären thonigen Sandstein zu bestehen schienen. Vom Steilrande der Lava-Terrassen ziehen auch hier vielfach zungenförmige Massen an den Gehängen hinab. Weithin wird das Gepräge der Landschaft durch diese zu Blöcken zerfallenen schwarzen, vegetationslosen Lavazungen bedingt, deren Rand durch Stauden bezeichnet ist, während versengter Rasen die Sandsteingehänge bedeckt. Hoch über den vulkanischen Stufen steigt gegen O. eine prachtvolle, mit einzelnen Schneeflecken geschmückte Pyramide empor, der Emigrant Peak 10629 F. (5000 F. über der Thalsohle des Yellowstone), welcher nach Hayden aus Basalt oder basaltischer Lava besteht und wahrscheinlich einen der Punkte bezeichnet, an welchem die vulkanischen Massen des Yellowstonethals hervorgetreten sind. In die vom Emigrant Peak überragte Gebirgsgruppe tief einschneidend, entblösst Emigrant Gulch Gneiss, Schiefer und Quarzite. An der Vereinigung des Gebirgsbaches mit dem Yellowstone entstand, bald nach der Entdeckung von Gold in der Schlucht (1864), Yellowstone City, bewohnt von 2—300 Goldgräbern. Es sollen 100 bis 150 000 Doll. Gold hier gewonnen, dann die Ansiedlung verlassen worden sein. Nahe dem Ursprung des Emigrant Creeks, etwa 8 e. Ml. fern, wurden angeblich auch goldführende Gänge entdeckt. Die Thalweitung zwischen dem mittleren und unteren (1.) Cañon trägt die Spuren eines ehemaligen Seebodens. Zu diesen Spuren gehören namentlich die deutlichsten Terrassen an den Thalgehängen. Drei, vier, ja selbst sechs und an einer Stelle acht solcher ehemaliger Uferlinien wurden über einander beobachtet. Unfern Friedlies stellt sich am l. (w.) Gehänge die deutliche Stirn eines

basaltischen Lavastroms dar. Das Thal dehnt sich weiter aus, die hohen Berge im O., namentlich die theilweise schneebedeckten Snow Mts. senden eine grosse Zahl Bäche und Quellen herab, welche bei der Fruchtbarkeit des Bodens günstigere Bedingungen des Anbaus bewirken, als sie Montana im allgemeinen eigenthümlich sind. In diesem „Paradise Valley“ hat die Besiedelung bereits erfreuliche Fortschritte gemacht. Während gegen W. die Berge in sanfteren Gehängen sich heben, bietet die Bergkette gegen O. einen prachtvollen Anblick dar. Es sind alpine Formen, so ungewöhnlich im Felsengebirge, hohe schneebedeckte scharfe Pyramiden, welche, von SO. heranziehend, dem Yellowstone sich nähern, endlich das Thal zu einem Cañon (dem ersten oder unteren) einengen. Die dominierenden scharfen Gipfel werden durch einen sägeförmigen Hochgebirgskamm, eine Sierra, verbunden. Während diese Sierra aus steil aufgerichteten Bänken von archaischen Schiefern, sowie aus Schichten der silurischen und carbonischen Formationen bestehen, zeigen die Geröllmassen des Thalbodens eine ausserordentliche Mannichfaltigkeit der Gesteine, welche aus dem mittleren Cañon und den Seitenschluchten herabgeführt wurden: Gneiss und verschiedene krystallinische Schiefer, Granit, Porphyre, Diorite, basaltische Laven. Der Fluss, dessen dunkelgrünes Wasser schnell dahinstürzt, fliesst hier in einer durch Erosion gebildeten Querschlucht. Die Schichten, O. — W. streichend, fallen am nördlichen Ende des Cañons etwa 30° gegen N. Auf den carbonischen ruhen die Schichten der Trias- und Juraformation. Gleich einem gewaltigen Gebirgsthore öffnet sich das untere Cañon gegen die sanftere Thalmulde, in der Livingston liegt. Die schnell aufblühende Stadt, bei unserem Besuche (September 1883) erst ein Jahr alt, ist namentlich gegen S. von hohen kühngeformten Bergen umgeben. Eine spitze Schneepyramide gegen SO., Mt. Cowen, überragt die langgestreckte Sierra. Gegen SW. erblickt man hohe Berggewölbe, von denen sich eine ziemlich geschlossene Walddecke herabzieht. Sanftere Höhen, deren Pflanzenwuchs versengt, werden gegen W. und N. sichtbar. In nordöstlicher Richtung stellen sich die Crazy Mts. dem Blicke dar. Es sind plateauähnliche Höhen mit steil abstürzenden Rändern. Gegen O., dem Thal des Yellowstone folgend, ist der Gesichtskreis unbegrenzt. — Am 15. Sept. 1883 erblickten wir in Livingston ein Nordlicht von wunderbarer Pracht. Ueber dem Nordpunkt des Horizonts wölbte sich ein liches Kreissegment, unter welchem der Himmel dunkel erschien. Mehrere concentrisch leuchtende Bogen spannten sich höher und höher. Nun strahlten vom tiefsten Lichtbogen hellleuchtende Radien, weiss und lebhaft roth, wunderbar zuckend, zum Zenith empor. In diesen Strahlen schienen von unten nach oben gleichsam alternirende Lichtwellen, blendendweiss und purpurroth, zu wechseln. Mehr als die Hälfte des Himmels war von dieser bewundernswerth schönen Licht-

erscheinung eingenommen, welche Sterne und Mond erbleichen machte.

Werfen wir noch einen Blick auf das mittlere Yellowstone-thal. Livingston bezeichnet den Punkt, wo der Fluss, nachdem er im Geyserland seine Quellbäche gesammelt, dann die drei Cañons durchströmt, aus dem Felsengebirge hervor in die gebrochenen „Plains“ eintritt. Aufgerichtete Schichten der (am O.-Gehänge des grossen Gebirges eng verbundenen) Jura- und Triasformation, deren Streichen hier von Ost—West, bilden eine im Relief scharf ausgesprochene Grenze gegen die fast horizontal gelagerten Schichten der Kreideformation. Dies weite Gebiet, welches die grössere, östl. Hälfte Montanas, sowie die westl. Hälfte Dakotas fast ausschliesslich umfasst, stellt ein hochwelliges Plateau dar mit tief eingeschnittenen breiten Erosionsthälern. Zunächst fliesst der Yellowstone noch am Fusse der aufgerichteten Schichten hin, bis er etwa 75 Ml. unterhalb Livingston den Saum des grossen Gebirges verlässt und ganz in das Sandsteingebiet eintritt. Dasselbe besteht vorzugsweise aus Schichten der Laramie-Abtheilung (oberste Kreide), während die thonigen Schieferschichten der Pierre-Gruppe (untere Abtheilung der oberen Kreide) eine nur beschränkte Verbreitung besitzen. Wir gewannen namentlich in Billings (3200 F. üb. M.), 150 Ml. unterhalb Livingston, eine Anschauung des Yellowstone-Thals. Die 1882 gegründete Stadt (Herbst 1883 bereits 2200 Seelen in 400 Häusern zählend) liegt nahe dem n.ö. Ende einer ca. 20 e. Ml. langen, 4—6 Ml. breiten Thalweitung, einem ehemaligen Seeboden. Gegen SW. erschien die Thalebene unbegrenzt. Doch erblickt man bei klarer Luft von hier aus die schöngeformten Snow Mts. Die Umgrenzung der elliptischen Thalweitung wird durch den Abbruch der Sandsteinschichten (unter denen auf der südlichen Thalseite dunkle Schieferschichten hervortreten) gebildet. Der Rand des welligen Plateau's überragt die Ebene nur 2 höchstens 300 F. Während der untere Theil des Gehänges mit ungeheuren (wohl bis 8 m gr.) Sandsteinblöcken überrollt und bedeckt ist, besteht der obere Theil aus einer lothrecht aufsteigenden Sandsteinwand. Obgleich nur 75 bis 90 F. h., gestattet diese Mauer doch auf mehrere e. Ml. keine Ersteigung, da der Abbruch vollkommen vertikal. Zuweilen gliedert sich die Schichtmasse in mehrere Bänke, von denen eine durch ihre Neigung zur Höhlenbildung kenntlich ist. Hier sickern auch einige sehr wasserarme Quellen aus dem Sandsteinfelsen, welche kleine Tümpel in den Höhlen bilden. Von Billings wanderten wir über die sehr sanft gegen N. ansteigende Ebene (der Strom drängt sich an die südöstliche höhere Umwallung des Beckens), welche nur zum geringsten Theil bebaut, an vielen Stellen „Alkali“-Ausblühungen zeigt. Bei einer jährlichen Niederschlagsmenge von nur 12 bis 15 e. Z. erheischt das Land eine künstliche Bewässerung, welche durch

den Clarks Fork Bottom-Canal (39 e. Ml. lang) erzielt wird. Durch diese Irrigation kann man hoffen, allmählich auch die „Alkali“-reichen Partien des Bodens auszusüssen. Den Fuss der Umwallung bilden kolossale Felsblöcke, welche, von der Sandsteinmauer abbrechend, sich zu einer gigantischen Halde thürmen. Zwischen diesen zum Theil mehrere Meter grossen Blöcken einen Pfad suchend, stiegen wir steil zum eigentlichen Fuss der Sandsteinmauer empor, wo eine nischenförmige Höhle, 100 F. lang, 35 F. tief, 25 F. hoch, sich öffnet. Der tiefe Schatten dieser Höhle, der Pflanzenwuchs, den die Quelle und ein kleines Wasserbecken ins Leben riefen, bildeten einen überraschenden Gegensatz zu der sonnenverbrannten Ebene und den Felsgebilden umher, welche an syrische Landschaften erinnerten. Aus dem Innern der Höhle bietet sich, eingerahmt von der flachen Wölbung, eine bemerkenswerthe Ansicht der Thalebene und deren südlicher Begrenzung; die Ebene selbst, welche in ihrem westlichen Theil ausgedehnte Brandflächen erkennen liess, zeigt grade zu unsern Füßen eine steile, 15 bis 30 F. hohe, gegen O. abfallende Stufe. Entsprechend ihrer Zusammensetzung aus Schiefer besitzt das jenseitige Gehänge nicht einen lothrechten Bruch wie die Sandsteinklippen, auf denen wir stehen, es ist vielmehr in hügeligen Terrassen gegliedert, welche sich höher und höher heben. Die bedeutendsten von unserm Standpunkte sichtbaren Hügel, in der Reservation der Krähen-Indianer, mögen etwa 1500 F. über der Thalebene sich erheben. Die Zukunft Billings, der Magic City (wie die Bewohner sie gerne nennen), wurde in glänzendem Lichte geschildert. Ueber hunderttausend Acres fruchtbaren jungfräulichen Landes in den Thälern Musselshell und Judith (gegen N., bzw. NW.) und Bighorn (gegen S.) standen entweder schon jetzt für Anbau und Besiedlung offen oder sollten nach der Erschliessung der Reservation der „Krähen“ den Ansiedlern übergeben werden. An mehreren Punkten der Umgebung lagern in den Laramie-Schichten ausgezeichnete Kohlenflötze; so am Bull Mountain, etwa 40 Ml. gegen NO. Eine Bahn war 1883 bereits vermessen, welche, von Billings abzweigend, das Kohlenrevier, sowie die oben gen. fruchtbaren Thäler erschliessen soll. Für die Bewohner alter Culturländer ist es nicht leicht, sich eine Vorstellung zu bilden der fast unbeschränkten Hoffnungen der Bewohner einer Stadt, welche im ersten Jahre ihres Daseins 400 Häuser entstehen und hunderttausende von Acres Fruchthland für den Pflug bereit gestellt sah.

Von Billings folgt die Nord-Pacific-Bahn bis Glendive noch 225 e. Ml. dem Yellowstone und zwar, nachdem der Fluss bei Coulson 2 Ml. unterhalb Billings überschritten, der rechten Seite des 1 bis 2 e. Ml. breiten Thals. Wie die geologische Bildung, horizontale Schichten der Kreideformation, so ist auch der landschaftliche Charakter ausserordentlich einförmig. Die etwa 200 F. hohen Thal-

gehänge werden durch den ruinenähnlichen Steilabsturz der sanftwelligen Hochebene („Plains“) gebildet; steile Halden von Sandsteinblöcken bedecken auch hier den unteren Theil der Gehänge, während die obere Hälfte zertrümmerten Mauern und Burgen gleicht. Obgleich nur von geringer Höhe, tragen die Plateau-Ränder doch zuweilen das Gepräge von bedeutenden Erhebungen, welche Täuschung durch die Formen und Farben bedingt wird. Dunkle, lichte und röthliche Färbungen bezeichnen weithin die übereinander gelagerten, durch bestimmte Erosionsformen charakterisirten Niveaux der fast jeglichen Pflanzenwuchses baren Gehänge. Der Anblick dieser Höhen und der Thalsohle weckten die Erinnerung an das Thal des Jordan: der trübe Strom, die Wüstenlandschaft, die kahlen Berge aus horizontalen Straten aufgebaut, vor allem die lebhaften Farben des Wüstenhimmels.

Die Berge, eigentlich die ausgenagten, zerbrochenen Ränder des Hügelplateau's, besitzen die kühnsten, abenteuerlichsten Formen: Thürme, Kastelle, Dome, Kegel, Pyramiden; sie tragen das Gepräge der Vergänglichkeit, da zahllose Klüfte und Spalten den Fels durchsetzen und in jedem Frühjahr grosse Felsmassen niederstürzen, welche in kurzer Zeit zu thonigem Sand zerfallen.

Sitzung vom 7. Juli 1886.

Prof. vom Rath legte ein granatführendes Sanidinstein, Einschluss in Nieder-Mendiger Lava, vor, welches eine theilweise Einschmelzung des Granats und Neubildung sehr kleiner Granate aus der Schmelzmasse erkennen lässt. Es ist wohl allgemein bekannt, dass die Einschlüsse der Laven und so auch die vulkanischen Auswürflinge sehr häufig, ja vielleicht immer, Spuren bzw. Erzeugnisse nachträglicher Erhitzung oder partieller Schmelzung zeigen. Wir stehen wohl bei allen vulcan. Gesteinen vor der Frage, welche Theile sind ein Produkt der letzten Schmelzung oder Erweichung unter gleichzeitiger Durchdringung mit Dämpfen, welche sind auf ein älteres Substrat zu beziehen? Einen sehr kleinen Beitrag zur Lösung dieser schwierigen, doch für die vulkanische Petrographie überaus wichtigen Frage liefert das vorliegende Gesteinsstück, welches in einem feinkörnigen Sanidinaggregat zahllose punktähnliche ($\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{4}$ mm gr.) Partikelchen von Magnetit enthält. Während diese gleichmässig im Gestein verbreitet, sind die bräunlichrothen Granate, schwarmähnlich zerstreut, hier dichter gedrängt, dort mehr vereinzelt. U. d. M. erkennt man, dass neben vorherrschendem Sanidin (Orthoklas) auch einzelne Plagioklaskörner vorhanden sind. Das Gestein stellt sich als ein durchaus körniges Gemenge ohne Grundmasse dar. Die Krystallkörner des Sanidins sind meist abgerundet, zerklüftet und zerbrochen, während die zwillingsgestreiften Plagioklasleisten ihren Zusammenhalt mehr bewahrt haben. Häufig sind Sanidin und Plagioklas regelmässig verwachsen. An Glaseinschlüssen ist der Sanidin reich. Weder Hornblende noch Augit oder Glimmer ist in bemerkenswerther Weise vorhanden, wohl aber in geringer Menge ein chloritähnliches Zersetzungsprodukt.

Wie bereits früher beschrieben (s. Poggendorff's Annalen Bd. CXXXV. S. 568; vergl. auch Laspeyres, Beiträge zur Kenntniss der vulkan. Gesteine des Niederrheins, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. XVIII, S. 311; 1866), sind auch in diesem Vorkommniss die Granate mehr weniger angeschmolzen. Sie liegen in rundlichen Hohlräumen, welche sie einst offenbar ganz erfüllten, jetzt aber nur zum Theil einnehmen. Die Wandungen dieser Poren sind mit Schmelz bedeckt, der auch, ringsum einen etwas dunkleren Hof bildend, in das lichte Gestein eingedrungen ist. Da die Granate meist nur mit einer beschränkten Stelle angewachsen oder angeschmolzen erscheinen, so lassen sie sich leicht aus den Vacuolen herausnehmen. Ihre Oberfläche ist rauh, mehr weniger verändert,

zuweilen in dem Maasse, dass man nur ein oberflächlich verschlacktes Kügelchen erblickt. Häufig indes ist die Form des Granats (herrschend 202 , untergeordnet $\infty 0$), wenngleich nur rudimentär, doch noch erkennbar. Die Flächen starren von parallelen Krystallelementen, Neubildungen, welche jenen lebhaften Schimmerreflex erzeugen, wie er von parallelen punktförmigen Flächentheilen ausgeht. Trotz ihrer Kleinheit, unter $\frac{1}{10}$ mm, gestattete der starke Glanz der gemeinsam einspiegelnden Elemente zu ermitteln, dass diese Neubildungen eine parallele Stellung mit dem primitiven Krystall besitzen, also eine Art von „Fortwachsungen“ bilden, sowie, dass sie flächenreicher sind, als das ältere relativ grosse Gebilde; so konnte namentlich die Fläche $\frac{3}{2}0$ erkannt werden. Dieser Lava-Einschluss beweist demnach, dass ein Theil der geschmolzenen Granatmasse wieder in sehr kleinen Kryställchen erstarrte, welche sich auf dem noch vorhandenen Krystallrudiment als Fortwachsungen ansiedelten. Die hier nachgewiesene Entstehung von Granat aus dem Schmelzfluss kann um so weniger überraschen, da dies Mineral als Erzeugniss künstlicher Schmelzprocesse z. B. durch Percy (s. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XXV. S. 108. 1873) beobachtet wurde. Auf den angeschmolzenen bzw. mit Fortwachsungen bedeckten Granaten sitzen zuweilen sehr kleine Sanidine, an denen durch Messung die Flächen des Prismas T, des Klinopinakoids M, der Basis M und — sehr schmal — des Klinodomas n nachgewiesen werden konnten. Das eigenthümliche Aussehen dieser Kryställchen und ihr Vorkommen mit den Fortwachsungen des Granats machen es fast zweifellos, dass auch diese kleinen Sanidine eine Neubildung darstellen. Dasselbe gilt von kleinen Täfelchen, welche, zuweilen zu kugeligen Partien zusammengehäuft, für Tridymit anzusprechen sind ¹⁾. Der geschilderte Auswürfling gehört der Sammlung des naturhistor. Vereins an.

1) Es dürfte hier einer Bemerkung über den Sanidin vom Vesuv eine Stelle vergönnt sein. Gewisse Sanidine des gen. Fundorts, d. h. der Somma-Auswürflinge, zeigen einen lebhaften Perlmutterglanz auf M (so dass M glänzender als P) und dadurch ein recht fremdartiges Ansehen, infolgedessen man in Versuchung kommen kann, P mit M zu verwechseln, ja — namentlich wenn r ($\frac{4}{3}P \infty$) vorhanden — die Species selbst zu verkennen. Wo dieser Glanz auf M sich darbietet, ist Zwillingsbildung vorhanden und zwar in der Regel nach dem Carlsbader Gesetz („Zwillingsaxe die Vertikale“). Die so verbundenen Individuen zeigen dann P neben $\underline{x}$, während $\underline{y}$ sehr zurücktritt. Das Streben, welches den Sanidin so vielfach auszeichnet (z. B. in den Laacher Aggregaten), sich mit etwas divergirenden Axen zu gruppieren, zeigt sich auch bei den vesuvischen Sanidin-Zwillingen in Rede. Die Flächen P und $\underline{x}$, welche zwar in etwas verschiedenem Niveau liegen, doch derselben Linie (Orthoaxe) parallel gehen müssten, bilden nun ein- bzw. ausspringende Win-

Es erfolgte dann die Vorlegung eines merkwürdigen wesentlich aus Feldspath und Quarz in körnigem Gemenge bestehenden Gesteinseinschlusses aus dem Trachyttuff des Siebengebirges (Wolkenburg). Das etwa 10 cm gr. Stück gehört den älteren Beständen der Sammlung an, entging indes zufälligerweise bisher genauerer Betrachtung, welche alsbald lehrte, dass hier ein unter den Tuffeinschlüssen unserer Gegend noch nicht beobachtetes Aggregat vorliegt. Die Grösse der wohl in Folge der Verwitterung etwas locker verbundenen Gemengtheile beträgt $\frac{1}{3}$ bis 1 mm. Der Feldspath, theils Orthoklas, theils (spärlicher) Plagioklas ist in vorherrschender Menge vorhanden; der Quarz, in gerundeten, selten nur von einzelnen Krystallflächen begrenzten Körnern, dürfte nur etwa $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{8}$ der Gesteinsmasse bilden. Das Gestein umschliesst rundliche oder unregelmässig geformte Hohlräume, bis 5 mm gr., deren Wandungen mit kleinen schwarzen Biotitblättchen ($\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{4}$ mm) dicht bekleidet sind. Als fernere, mehr accessorische Bestandtheile, zuweilen in den Hohlräumen auskrystallisirt, sind zu nennen Apatit und Titanit. U. d. M. zeigen die Gesteinsgemengtheile sich vorherrschend unregelmässig begrenzt, etwa so als ob Krystalltrümmer zu einem Gestein ohne jede Grundmasse verkittet worden seien. Die Verwitterung des Feldspaths verräth sich durch eine fasrige Auflockerung, welche von der Peripherie der Körner ins Innere dringt.

Derselbe Redner zeigte dann einige Mineralien aus den Counties Jefferson und St. Lawrence, New-York, vor, einer Sammlung amerikanischer Mineralien angehörig, in deren Besitz das Museum vor Kurzem durch Schenkung gelangte. Einige Bemerkungen über den landschaftlichen Charakter jener Distrikte gingen der Demonstration der Krystalle voran. Die gen. Landschaften umfassen die westl. und nordwestl. peripherischen Theile der Adirondack Mountains sowie die gegen den Ontario-See und den St. Lawrence-Strom sich ausdehnenden sanftwelligen Ebenen. Das

kel. Man glaubt einen Plagioklas vor sich zu haben. An der einzigen messbaren Seite eines solchen etwas divergirend verbundenen Carlsbader Sanidin-Zwillings vom Vesuv bildeten $T : \bar{T} = 121^{\circ} 32'$. $T : T' = 119^{\circ} 10'$. $M : P = 90^{\circ} 0'$. $\bar{M} : P = 91^{\circ} 51'$. $M : x = 91^{\circ} 58'$. Andere Messungen bewiesen, dass jedes der Individuen in sich normal gebildet ist. Nicht nur sog. Parallelgruppierungen, sondern auch Zwillingsbildungen werden demnach durch das Streben nach divergenter Aneinanderreihung beeinflusst. Nicht ganz selten ist am vesuvischen Sanidin die Fläche $r = \frac{4}{3}P \propto (403)$ vorhanden, so auch an einem auf M perlmutterglänzenden Sanidin hiesiger Universitätsammlung, trefflich bestimmbar durch zwei sich in ihr kreuzende Zonen $o : u'$; $o' : u$ ($P : 2P$). — In selteneren Fällen dürfte der Perlmutterglanz auf M von einer äusserst dünnen Lamelle $\bar{P}$ herühren, welche nach dem Bavenoër-Gesetz verbunden ist.

Land besitzt einen ernsten, nordischen Charakter; unter dem 44. ° n. Br. hat es manche gemeinsame Züge mit skandinavischen Landestheilen, welche unter dem 60. ° n. Br. liegen. Der Ackerbau ist auf bevorzugte Flächen beschränkt. Nadelholzwälder und Prärien nehmen den bei weitem grössten Theil des Landes ein. An sehr zahlreichen und ausgedehnten Stellen tritt der Fels fast unbedeckt zu Tage. Dort ist, wie in Norwegen, die Gesteinsoberfläche geglättet, oft deutlich geritzt. Auch die charakteristisch geformten, buckelförmigen Felsen fehlen nicht. Alles trägt das Gepräge ehemaliger Eisbedeckung. Auch die Flüsse erinnern an Skandinavien, indem sie einen Wechsel von Stromschnellen und fast bewegungslosen Wassern darbieten. Ihre Rinnsale liegen meist in wenig tiefen, doch steil bis senkrecht eingeschnittenen Kanälen. Während die Mehrzahl der Flüsse aus dem grossen archaischen Gebiet der Adirondack Mts. in radialer Richtung hervorströmen und die Grenze zwischen dem nahe kreisförmigen Urgebirgsmassiv und den silurischen Schichten quer durchschneiden, fliesst der Black River, der bedeutendste Fluss von Jefferson Co., auf dem grössten gegen NNW. gerichteten Theil seines Laufes, parallel und nahe der Grenze zwischen dem Gneiss des Adirondack-Gebiets und den kambrischen sowie den untersilurischen Schichten, welche die fast kreisförmige archaische Insel (etwa 175 d. Qml. gr.) umgeben. Der Black River, in dessen Thal der Black River- oder Birdseye-Kalkstein (Untersilur) entblösst ist, biegt unfern Carthage rechtwinklig gegen WSW. und strömt dem Ontario-See zu. Nur etwa 10 e. Ml. nördlich jenes Knies liegt am Indian Creek das Dorf Philadelphia, Jefferson Co., Wohnort des um die Mineralogie wohlverdienten Hrn. Nims, welcher, ursprünglich ein kleiner Farmer, durch ein naturwissenschaftliches Buch zum Aufsuchen der Mineralien in der nähern und ferneren Umgebung seines Wohnorts angeregt wurde. So viele ausgezeichnete Mineralien aus Jefferson und namentlich St. Lawrence Co., ja viele canadische Vorkommnisse, welche eine Zierde der Sammlungen bilden, wurden durch Hrn. Nims in rastlosem Bemühen aus den Felsen gemeisselt. Ihm verdanken wir die Entdeckung des Danburits von Russel am Grass River (etwa 25 e. Ml. NO. von Philadelphia; Groth, Ztschr. f. Kryst. 5, 183), des weissen Turmalins von De Kalb (ib. 6, 217), wahrscheinlich auch des röthlichbraunen von Gouverneur; sowie der Zirkon-Zwillinge von Renfrew (Canada) u. v. a. — Die Mineral-Lagerstätten von Jefferson und St. Lawrence Co. gehören vorzugsweise Nestern oder Einlagerungen von körnigem Kalk in Gneiss bzw. archaischen Schiefern an. — Unter den vorgelegten Mineralien dürften zu erwähnen sein Diopsid von De Kalb (s. Fig. 3) von bouteillengrüner Farbe. Am Scheitel sind die Krystalle durch matte bzw. rauhe Flächen begrenzt, welche nur mittelst aufgelegter Glastäfelchen oder mit dem Anlegegoniometer

bestimmt werden konnten. Demnach stellen sie eine Combination dar von

$$u = -P(111). \quad v = 3P3(311). \quad m = \infty P(110).$$

$$a = \infty P \infty(100). \quad b = \infty P \infty(010). \quad c = 0P(001).$$

Für die bisher nicht angegebene Hemipyramide v (nicht zu verwechseln mit der gleich benannten Fläche Flink's; Zeitschr. Kryst. 11, 457) berechnen sich aus den Axenelementen des gelben Augits vom Vesuv (s. Pogg. Ann. Ergänzungs. VI, S. 339) folg. Winkel

$$a' : v = 140^{\circ} 29'. \quad b : v = 108^{\circ} 51'.$$

$$c : v = 109^{\circ} 9'. \quad v : v' = 142^{\circ} 18',$$

welche vollkommen befriedigend übereinstimmen mit den durch das Anlegegoniometer erhaltenen Werthen. Diese Augite sind zuweilen mit Hornblende regelmässig verwachsen. Bei paralleler Haupt-

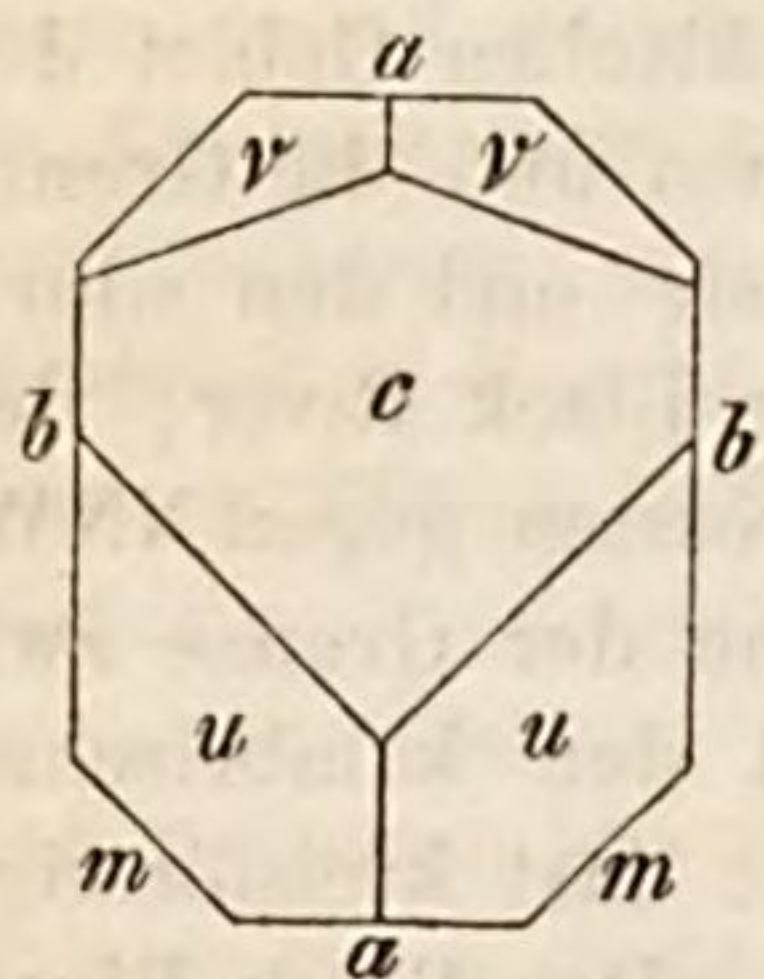


Fig. 1.

axe ist u ($-P$) des Augits nach derselben Seite geneigt wie P ($b^{1/2}$ Des Cloizeaux) der Hornblende. Die Stellung der verbundenen Individuen von Augit und Hornblende ist demnach die gleiche, wie sie von den vesuvischen Neubildungen (Verhandlungen d. naturh. Vereins Bd. XXXIV. S. 159) beschrieben wurde, — vorausgesetzt, dass dem an der Hornblende von De Kalb in der Endigung allein vorhandenen Flächenpaar die Formel P zukommt,

was mir zweifellos erscheint. Die meisten Lehrbücher geben zwar auf der vordern Seite der Hornblende das Klinodoma $P \infty$ an, dessen Neigung zu $\infty P \infty$ und $\infty P \infty$ fast identisch sein würde mit den entsprechenden Neigungen von P . Es darf aber wohl bezweifelt werden, ob jene Angabe der Wahrheit entspricht. Des Cloizeaux führt die Fläche $P \infty$ (sie würde bei ihm das Zeichen e^1 erhalten) nicht auf, ebensowenig Tschermak.

Lichtgrüner Augit mit zwei sich rechtwinklig kreuzenden Systemen von Zwillingslamellen, von denen das eine der Basis, das andere dem Orthopinakoid parallel geht. Der 45 mm gr., von Oligoklas, Zirkon und Kalkspath begleitete Krystall ist demnach in hohem Grade polysynthetisch. Die dichtgedrängten basischen Lamellen bedingen das Ansehen einer vollkommenen Spaltbarkeit. Der Oligoklas bildet bis 45 mm (parallel der Makroaxe) gr. Krystalle der Combination $P, y, x, o, p, T, l, M, n, e$.

Weisser Augit bald umgeändert in weisse Hornblende (Uralit), bald nur regelmässig verwachsen; Russel. Eine grosse Stufe weissen Augits, angeblich von Pierrepont, durchsetzt von sehr vielen basischen Zwillingslamellen, ist auf den vertikalen Flächen bedeckt mit zahlreichen kleinen Augitkrystallen, welche, obgleich nicht immer vollkommen, so doch sehr nahe eine parallele Stellung zum Hauptkrystall besitzen. Auch weisse Hornblende ist vorhanden,

strich- und fleckenweise dem Augit, namentlich in der Nähe der vertikalen Kanten, aufgewachsen. Zirkon (P, 3P, ∞ P2). Bei aller Verschiedenheit in Bezug auf Grösse, Farbe, Vorkommen erinnert dennoch die Aufwachsung zahlreicher kleiner Augite und Hornblenden auf einem grösseren ältern Augitkrystall an die Vorkommnisse vom Vesuv, Eruption 1872.

Haarbraune Hornblende von East Russel mit deutlichen basischen Zwillingslamellen (bei der H. sehr viel seltener als beim Augit).

Schwarzer Turmalin von Pierrepont; drei Krystalle 20 bis 40 mm gr. Zwei derselben zeigen die Combination:

oberes Ende R, — 2R, R5, oR

unteres „ R, — $\frac{1}{2}$ R (sehr schmal).

Beide Prismen (∞ R und ∞ P2) sind vollflächig vorhanden, doch sind von ∞ R diejenigen Flächen vorzugsweise ausgedehnt, auf welche am oberen Ende die Flächen R aufgesetzt sind. Eine Fläche ∞ P $\frac{4}{3}$ mit dem Anlegegoniometer messbar.

Der 3. Krystall zeigt am oberen Ende R, — 2R (oR fehlt); am untern R, — $\frac{1}{2}$ R (sehr schmal), sowie in sehr geringer Ausdehnung — 2R und R5.

Prof. vom Rath theilte dann einige Beobachtungen in den mexikanischen Staaten Chihuahua und Zacatecas mit, denen sich Bemerkungen über den dortigen Bergbau unter Vorlage einiger charakteristischen Erze anschlossen.

Von Albuquerque in Neu-Mexiko kommend, erreicht man bei El Paso (spr. Passo) del Norte (1133 m h.) die Grenze des Staates Chihuahua. Der Rio Grande (Rio Bravo), welcher unterhalb Albuquerque meist in weitem Thale zwischen Meridiangebirgen hinströmt, durchbricht mehrere Kilometer nordwestlich von El Paso einen Thalriegel, um mit südöstlicher Richtung in eine untere Thalebene einzutreten. Jene Felsenenge wird durch die südlichen Vorhöhen der Orgelberge verursacht. Während das über El Paso aufragende Südende der Organos ruhige Formen bietet, zeigt der mittlere Theil der Kette, von W. gesehen, wunderbar kühne z. Th. säulenförmige Felsengipfel (daher der Name), — unbeschreiblich, wenn sie in violetter Farbenpracht vom rothleuchtenden Morgenhimmel sich abheben. Aus der gewundenen Thalenge hervortretend, erblickt man gegen SO. bis in unbegrenzte Fernen die Thalebene sich ausdehnen, welche der ungestüme, trübe, ja schlammige, meist sehr wasserarme, für die Schifffahrt ganz untaugliche Fluss befruchtend durchströmt. Während am r. Ufer das mexikanische El Paso del Norte mit seinen flachen niedern Adoben- (Luft-getrocknete Ziegel) Hütten, liegt kaum 2 km fern auf dem l. Ufer das texanische El Paso, die schnell aufgeblühte amerikanische Grenzstadt.

Bereits v. Humboldt, welcher von S. her bis Guanaxuato

gelangte (1803, 1804), berichtet von der Fruchtbarkeit der Fluren von El Paso: „Les environs du Passo sont un pays délicieux, qui ressemble aux plus belles parties de l'Andalusie.“ Dieser Ruhm einer Oase in der Wüste bezieht sich indes nur auf die durch Kanäle (Azequia's) bewässerte Flur. Im Gegensatz zum Gartenland der alten spanischen Ansiedlung ist die nächste Umgebung der amerikanischen Stadt sandig, steinig, fast unbebaut. Die Thalebene wird hier zunächst umschlossen durch Geröllterrassen (bis 100 m h.), welche sich an die höheren Berge (gegen N. die Organ Mts., gegen W. die Höhen um die Thalenge, gegen S. die Sierrren von Paso) lehnen und den Uebergang von der höheren Thalebene (welche die Wüste Jornada¹⁾ de Muerto umfasst) zur tiefer liegenden vermitteln. Unter den Geröllen dieser Terrassen, welche einen hervorstechenden Zug der Umgebung von El Paso bilden, überwiegen Kalksteine mit Kiesel-Conkretionen, welche letztere, im frischen Gestein kaum wahrnehmbar, auf der Oberfläche infolge der Erosion und Verwitterung als vorragende Kämme und Wülste braun auf grauem Grunde erscheinen. Sehr zahlreich finden sich ferner Gerölle plutonischer Eruptivgesteine und zwar a) rother Quarzporphyr; in bräunlichrother, lichtröthlich-gestreifter Grundmasse liegen bis 3 mm gr. Orthoklase und Plagioklase, sowie kleine (1 mm) Quarzkörner; b) quarzfreier Porphyr, dem vorigen ähnlich bis auf das Fehlen des Quarzes; c) Diorit und Dioritporphyr, vorherrschend aus schneeweissem Plagioklas bestehend, Hornblende und Biotit in wechselnder Menge; Eisenkies. Manche Stücke dieser dioritischen Gesteine von El Paso ähneln einer quarzfreien Varietät der bekannten Felsart von St. Raphael (Dept. Var.). — Den Diorit, welcher einen so bezeichnenden Bestandtheil der Geröllterrassen bildet, fanden wir an mehreren Punkten auch anstehend, so in den Bahneinschnitten jener Thalenge nw., sowie in den Hügeln n. von El Paso am Fuss der Organ Mts.

Die von El Paso gegen SO. sich erstreckende Thalebene, mehr als 150 km lang, 7 bis 30 km breit, ist nur wenig (100 bis 150 m) eingesenkt in ein im Mittel etwa 12- bis 1300 m h. welliges Plateau, welches von zahlreichen Sierrren überragt wird. Während dies Plateau, welches den westlichen Theil von Texas, das nordöstlichste Gebiet von Chihuahua etc. begreift, Wüstencharakter besitzt, ist die Thalebene, wenigstens streckenweise, von grosser Fruchtbarkeit und, wo irrigirt, produktiv. Nicht mit Unrecht wird die befruchtende Rolle des Rio Grande und seiner schlammigen Fluth der des Nils verglichen. Die Bewässerung geschieht hier wie dort durch Kanäle, welche bei dem starken Fall des Flusses (fast die Hälfte seines Laufes liegt über 1000 m) leicht und selbst bis zu den entfernteren Theilen der Thalebene anzulegen sind. So scheinen diese Ebenen

1) „Tagemarsch“.

des Rio Grande noch ungemessene Flächen für Ackerbau-Ansiedlungen darzubieten. Eine Beschränkung möchte nur durch die Wassermenge des Flusses gegeben sein. Im Mai und Juni schwillt er infolge der Schneeschmelze auf den Plateaux und Hochgebirgen Neu-Mexicos und Colorados zwar bedeutend an, nicht selten in verwüstenden Ueberschwemmungen auch die Kanäle beschädigend, sinkt dann aber schnell wieder in sein oft verändertes Bett zurück und verdient während des grössten Theils des Jahres die Namen Grande und Bravo nicht. Ja es wird von Kundigen bezweifelt, ob für die Fruchtebene von El Paso Wasser genug im Flusse bleiben wird, wenn erst einmal die am oberen Stromlauf liegenden, bis jetzt nur zum geringsten Theil irrigirten Ebenen in intensiver Weise bestellt und besiedelt sein werden. Die Sommerregen, welche weiter südlich, schon um Chihuahua, ihren Segen ergiessen, sind in den Grenzgebieten der nordam. Union leider nur sehr unbedeutend. Bisher hat einer Ausdehnung des Ackerbaus auch der aus mexikanischen Zeiten (wie in Californien) überkommene Grossgrundbesitz hemmend im Wege gestanden.

So elend die Adoben-Hütten des mexikanischen El Paso, so herrlich sind die umliegenden wohlbewässerten Fluren und Gärten. In der ersten Hälfte des März liegt die Ansiedlung in einem rothen Blütenmeer (Pfirsiche), später erscheint sie als eine grüne Oase inmitten weiter Sand- und Steinwüsten.

Von den Hügeln nördlich des amerik. El Paso, in welche die Geröllterrasse (die Mesa) durch die Erosion aufgelöst wird, hat man eine sehr lehrreiche Ansicht der Umgebung, namentlich gegen Süd bis in sehr grosse Ferne, wenn nicht Sandstürme, eine häufige Geissel El Paso's, die Luft trüben. Gegen SO. dehnt sich unübersehbar die Thalebene aus gegen Presidio del Norte, an der Mündung des im Sommer versiegenden Conchos. In SSO.-Richtung steigen gleich fernen Inselklippen über der lichten Wüstenfläche thurmformige Felsen, die Gipfel hoher Sierren empor. Von SO. nach S. und W. uns wendend, erblicken wir nähere Gebirgsinseln von schönen Sierra-Formen, etwa 2000 F. über der Ebene. Die Höhen gegen SW. bestehen aus gehobenen Kalkschichten, deren abbrechende Profile theils die Gipfelkämme, theils weit fortsetzende Felsbänder an den Gehängen bilden. Thurms- und Kastell-ähnliche Felsen geben den Profillinien ein scharf ausgesprochenes Gepräge. Gegen W., einige km fern, strömt der Rio Grande aus der Gebirgsschlucht hervor. Dort sowie gegen N. ist die erodirte und zu tausend Hügeln aufgelöste Mesa (Geröllterrasse) schön und lehrreich entblösst. Die oberste Partie ist durch ein kalkiges Cement etwas verbunden und leistet der Erosion grösseren Widerstand; ist indes diese Decklage gebrochen, so schreitet die Denudation schneller fort; die mächtige Mesa wird in ein Chaos von Hügeln verwandelt. Nördlich von El Paso steigt

eine sehr typische Bergform, ein südlicher Vorberg der Organos, etwa 500 m über der Thalebene empor. Die SW.-Seite des stumpfen, unregelmässigen, liegenden Prismas, das Modell einer einseitig aufgerichteten Schichtenmasse, wird durch ebene Schichtflächen, das NO.-Gehänge durch die rauhen abgebrochenen Schichtenköpfe gebildet. Während die Organos ihre nördliche Fortsetzung in den S. Andreas und Soledad Mts. finden, streicht, etwa 35 km östlicher, eine zweite Parallelkette, die Hueco Mts.¹⁾, welche gegen N. mit den White- und Sacramento Mts. sich verbinden. Etwa 30 km weiter gegen O. streichen die Guadalupe Mts. Zwischen diesen Ketten ziehen Thalebenen, muldenförmige Theile des Plateaus, hin, welche, weil nicht zu bewässern, auch zum Anbau ungeeignet sind. Dort wachsen Mesquite-Bäumchen (*Algarobia glandulosa*) und Grease Wood-Sträucher (*Obione*). Alle Gebirge in der Umgebung von El Paso tragen das Gepräge von Sierren, es sind mehr weniger isolirte felsige Rücken bzw. Mauern, mit vorherrschendem NS.-Streichen. Diese Kämme, welche wie bekannt von Chihuahua bis Utah einen so wesentlichen Zug des Reliefs bilden, haben eine mannigfach wechselnde geologische Zusammensetzung; neben sedimentären Bildungen fehlen plutonische und auch vulkanische Gesteine nicht. Die El Paso zunächst liegenden Höhen bestehen vorzugsweise aus Kalkstein, vermuthlich der Kreideformation, vielfach durchbrochen von Porphyr und Diorit.

In die Berge sw. von El Paso machte 1846 Dr. A. Wislizenus, dem wir wichtige Beiträge zur Kenntniss des nördl. Mexico verdanken, einen Ausflug. Er fand am Fuss der Berge einen quarzigen Sandstein, darüber, die Hauptmasse bildend, grauen kompakten Kalkstein, von vielen weissen Kalkspathadern durchsetzt; „an verschiedenen Stellen scheinen Granit und Grünstein ihn durchbrochen zu haben.“ W. fand „nach vielem vergeblichen Suchen nach Versteinerungen eine *Calamopora*-ähnliche Koralle und eine zweischalige Muschel vom Genus *Pterinea*.“ (Memoir of a tour to Northern Mexico, by W. im Auszuge in Geogr. Jahrb. v. H. Berghaus, 1850). Ein anderer deutscher Forscher, Jul. Fröbel, welcher Anfang Juni 1854 auf einer Reise von S. Antonio, Texas nach Californien, etwa 75 km oberhalb El Paso bei dem Dorfe Mesilla den Rio Grande überschritt, fand auf der westl. Thalseite „Porphyrmassen auf ziemlich horizontalen Kalksteinschichten, welche Versteinerungen enthalten. Weiter aufwärts führte der Weg durch die tief ausgewaschenen Schluchten einer ausgedehnten Gypsformation, wo die Bewohner Neu-Mexicos Marienglas zu Fensterscheiben zu holen pflegen“ (Aus Amerika II. S. 406).

Auf den steinigen Hügeln um El Paso überrascht den von Norden Kommenden vor allen andern ungewohnten Pflanzenformen

1) „Höhlengebirge“.

die *Fouquiera*, 8 bis 10 F. h. dornige Stäbe, stets mehrere aus einem Wurzelstock, welche im Mai an ihren Spitzen prachtvoll roth leuchtende Blüthen tragen. Gleich diesem „Steckenkaktus“ gehören zu den bezeichnendsten Vertretern der Flora *Opuntia*, *Echinocactus*, *Mammillaria*, *Cereus*, *Yucca*, Formen welche erst weiter südlich auf der trocknen mexikanischen Hochebene ihre bedeutendste Grösse und üppigstes Wachsthum zeigen.

Zwischen El Paso und Chihuahua (1412 m h.; Länge der nur wenig von der Luftlinie abweichenden Bahn 361,7 km) dehnt eine Wüste mit nur wenigen und kleinen Oasen sich aus. Auf jener ganzen Strecke hat man stets nahe und ferne inselförmige Gebirge in Sicht. Gleich Inseln im Meer erblickt man zunächst ihre ragenden Gipfel, dann die mittleren und untern Gehänge. Mannichfach scheinen sie sich zu verschieben; jetzt stellen sie sich als lange zertrümmerte Felsenmauern dar, nun verkürzen sie sich, dann nehmen sie die Form spitzer Pyramiden an. Alle diese Gebirge, deren Fuss von ungeheuren Trümmernmassen und Blockmeeren überschüttet ist, haben das Gepräge von Sierren. Selbst dann, wenn die Scheitel mehr langgestreckte Profillinien zeigen, sind letztere feilenförmig gezähnt; alles von zackigen Felsen starrend. Zwischen den Gebirgen breitet sich, meerähnlich sie umschliessend, die Wüstenfläche aus, theils Flugsand zu Wellen aufgeweht, theils mit Salzefflorescenzen bedeckt. Seichte Salzlagunen, in denen die Flüsse versiegen, dehnen sich aus, in der trocknen Jahreszeit weiss-schimmernde Salzflächen. Wo das Land etwas günstigere Bedingungen bietet, gedeiht die Wüstenflora. Bald versengt, gibt sie doch während ihrer kurzen Blüthezeit den einförmigen Flächen ein freundlicheres Ansehen.

Nachdem das von einem Kanalnetz durchzogene tiefgründige, auf das fleissigste bebaute Culturland des mexikan. El Paso verlassen, hebt sich die Bahn zu der hier sanft abfallenden Mesa empor. Bei Tierra blanca (32 km von El P.) erblickt man flache Bodenwellen aus weissen Schichten bestehend. Eine in Zacken zersplitterte Sierra, aus steil gehobenen Kalkschichten zusammengesetzt, steigt in grosser Nähe der Station Samalayuca (48 km v. El P.) empor. Weisse Sandhügel sind vielerorts am Fuss der Berge emporgeweht. Wir durchfahren nun eine von Dünen durchzogene Sandfläche, los Médanos gen. (M. de arena „Sandbänke“). Vereinzelte *Obione*-Sträucher kämpfen mit dem beweglichen Sand. Eine Zeit lang befestigen sie den wandernden Boden, bis ihre Wurzeln gänzlich blosgelegt und sie selbst ein Spiel des Wüstenwindes werden. Bald nachdem die „Bänke“ passirt, ändert sich das Ansehen der Berge. Während bisher lichte Kalkmassen uns umgaben, folgen nun röthlichbraune, aus Eruptivgesteinen zusammengesetzte Kolosse. Zunächst erblickt man gegen W. bei Candelaria (77 km) eine solche dunkle Gebirgsmasse, zersplittert in ein wirres Aggregat flammenförmiger Felsen.

Keine Schilderung vermag eine Vorstellung der nun folgenden phantastischen Berggestalten zu gewähren, welche gleich Geisterburgen in den glanzerfüllten Himmel ragen. Den Wechsel der Gesteine bemerkte auch schon Wislizenus, indem er berichtet: „Ungefähr 50 e. Ml. südlich von Paso scheint der Kalkstein aufzuhören. Porphyrgesteine von den mannigfaltigsten Farben und Zusammensetzungen [und Trachyte] reichten von hier bis nach Chihuahua, zuweilen nur unterbrochen von granitischen Gesteinen.“ Auf eine Strecke weit treten gegen O. die Berge zurück, der Blick schweift über eine weite Ebene. Ein der Sierra von Candelaria ähnlicher in Zacken zersplitterter Koloss erhebt sich auch unfern der nächsten Station, Rancheria, 95 km.

Stets umgeben von prachtvollen Bergen, welche unsere Blicke gefangen nehmen, fahren wir von einer flachen Wüstenwölbung, welche sich zwischen jenen Bergen ausdehnt, sanft hinab gegen S. José (119 km) unfern der Laguna de Patos, dem Sink des Carmen-Flusses, welcher etwa 260 km gegen SSW. in der Sierra Madre entspringt. Das Sink stellte (März 1884) eine weisse schimmernde Salzfläche dar. W. von S. José (ca. 1255 m), einer Gruppe von 4 bis 5 Adoben-Hütten, steigt die herrliche Sierra de Lucero empor, dessen Profil als ein hohes Rechteck mit tief eingeschnittenem Scheitel erscheint. 7 bis 8 km s. von St. José erblickt man einen sorgsam bebauten Streifen Landes, bewässert durch das Carmen-Flüsschen, dessen Lauf weithin durch Pappeln und Weiden sich kennzeichnet. Unfern der Carmen-Brücke, etwa 20 km gegen W. liegt Carrizal, ein ehemaliger Militärposten und Ansiedlung, in den Indianerkämpfen zerstört. Fröbel beobachtete hier Sandstein, rothen Porphyr, schwarze blasige Lava und Chalcedone. Der Ort liegt auf einer erhöhten Stufe, inmitten einer weiten, von Kanälen durchzogenen Ebene, in der Ferne umgeben von einem Kranz kahler steiler Berge.

Sowie man die Grenze des durch den Carmen bewässerten Landstreifens überschritten, ist man wieder von Wüste umgeben. Der Name der Station Ojo caliente (163 km) bezieht sich auf eine warme Quelle; wahrscheinlich dieselbe, deren Temperatur Wislizenus 27^o,8 C. bestimmte. Eine andere Therme „Ojo Lucero“ 25^o,3 C. sprudelt nahe dem nö. Gehänge der Sierra de Lucero (unfern S. José). — Die Bahn nähert sich jetzt den östlichen Bergen, welche anscheinend aus geschichteten Bildungen mit NO.-Fallen aufgebaut sind. Nun beginnen trachytische Massen eine wesentliche Rolle zu spielen; ein grosser Theil der Wüsten-Gerölle besteht daraus sowie aus Andesit; auch die roh-pfeilerförmige Absonderung der deckenförmigen Lager verräth das vulkanische Gestein, welches in ähnlicher Lagerung in den mexikan. Staaten sehr verbreitet ist. Als Baustein wird auf der Linie El-Paso-Chihuahua vorzugsweise ein röthlich-brauner Trachyt verwandt, welcher dem Tridymit-führenden

Gestein von Pachuca nicht ganz unähnlich und gleich diesem die zierlichen Formen der vulkanischen Kieselsäure in Hohlräumen birgt. Dies Gestein, welches genauer zu beobachten bei Montezuma (180 km) sich mir Gelegenheit bot, wird bei Sacramento in unmittelbarer Nähe der Bahn gebrochen.

Der Boden, bisher vorzugsweise von lichter Färbung, nimmt einen röthlichen Farbenton an, wohl bedingt durch den Zerfall der vulkanischen Massen. Hier waren die Yucca-Bäume geschmückt mit der schönen schimmernden Blüthe.

Die Bahn steigt empor, um bei Gallego (224 km) die bedeutendste Höhe (1661 m) zwischen El Paso und Chihuahua zu erreichen. Gegen W. erhebt sich ein tief durchschluchtetes Gebirge, dessen Scheitel trotz der Zerrissenheit der Gehänge ein breites Gewölbe darstellt.

Die Tageswärme hatte ihr Maximum erreicht, von den erhitzten nackten Wüstenflächen stieg die erwärmte Luft auf, eine scheinbar undulirende Bewegung aller durch diese unteren Luftschichten gesehenen Gegenstände verursachend. Bald zeigte sich auch die Kimmung. Wo der Fuss der Berge die Ebene berührt, erschien er wie eingekerbt, sodass die Kolosse auf verjüngter Basis zu ruhen schienen. Waren sie von geringer horizontaler Ausdehnung, so schwebten sie anscheinend frei in der Atmosphäre. Die am Gesichtskreis verschwindenden Gipfel wurden in seltsamer Weise deformirt. Sie lösten sich ab, glichen einer kleinen Rauchwolke, um plötzlich im Lichtmeer zu zerfließen.

Gegen W. steigt jetzt ein Gebirge mit fast senkrechten Abstürzen empor; mehrere Colonnaden (Säulenreihen) ziehen, über einander geordnet, horizontal am jähren Gehänge hin. Es ist die bezeichnende Lagerung und Felsform des Trachyts und Andesits in Mexico. Zwischen den Gebirgskolossen dehnt sich immer wieder die Ebene aus, wie ein Meer den Gebirgsarchipel umfangend. Bei Gallego¹⁾ stellt sich gegen O. ein Gebirge mit ausgezeichneten, bis etwa 25 m h. „Pallisaden“ dar, die Felsformen einer in vertikale Säulen gegliederten Andesit-Decke. Das Gestein enthält Nester von Chalcedon. Eine am Fuss jenes Berges entspringende Quelle wird zum Bahnhof geleitet. Während jene Pallisadenwand einen plateau-

1) Unfern Gallego wurde eine Menge kleiner flacher Hügel beobachtet (2—3 m im Durchmesser, 0,6 bis 1 m hoch) mit einem oder mehreren Löchern auf der Wölbung. Diese Erdhaufen bergen die Wohnungen von *Arctomys Ludoviciana* (zur Gattung der Marmelthiere gehörig). Es sind die in den Ver. St. von Nordamerika als „Prärie-Dogs“ bezeichneten Nager. Nach einer Bemerkung von F. Römer (Texas S. 305), welcher dies Thier im S. Sabathal unter dem 31^o n. Br. beobachtete, dürfte das oben erwähnte Vorkommen unter dem 30^o vielleicht das südlichste bisher wahrgenommene sein.

artigen Gipfel trägt, starrt der westliche Horizont wieder von den kühnsten, in Felszacken zersplitterten Massen. In der Nähe ragen einige steile Kegel empor, scheinbar gänzlich aus losen Blöcken vulkanischen Gesteins aufgethürmt. Diese Trümmer bilden sich aus dem Zerfall von „Pallisaden“, welche einst zusammenhängende Decken, jetzt oft nur isolirte kleine Plateaustücke konstituiren. Andesit erscheint hier auch in Schlackenform. Die Gerölle sind häufig mit Kalkcarbonat überrindet, eine in diesen Wüsten weitverbreitete Erscheinung.

W. der Station Laguna (265 km) beginnt die Sierra Ternale mit einem röthlichbraunen Koloss, an dessen Absturz eine Trachyt-Colonnade hinzieht. Das Gebirge zeigt eine lange Reihe von Gipfeln theils von Kegelform, theils Stücke von Tafelbergen mit verticalen Abstürzen. Die Station hat ihren Namen von der unmittelbar gegen W. gelegenen L. de Encinillas, dem Sink des kleinen Flusses Varas, welcher etwa 75 km gegen SSW. entspringt. Das im März etwa 3 m breite Gerinne schleicht in vielen Windungen durch die von zwei schön geformten Sierren, Campana im W., Chicalote im O., eingeschlossene Thalebene hin. — Dies Thal wie das des Carmen-Flusses bietet irrigirbare Ebenen in beschränkter Ausdehnung, doch fast unbeschränkte für Viehzucht geeignete Flächen dar. Einst von zahlreichen Heerden belebt, erheben sich diese Landschaften jetzt wieder aus fast völliger Verwahrlosung und Verödung.

Im Thal des Varas hin erreicht man Saúz („Weiden“), eine grosse Hacienda, dem Governador des Staates, Don Luis Terrazas, gehörig. Die Adoben-Baue stellen ein grosses nach aussen fensterloses Quadrat dar, einen Hof umschliessend, auf den Wohnungen und Ställe sich öffnen. Mit dem röthlichen Boden kontrastirt das Frühlingslaub zahlreicher Pappeln, ein überaus freundlicher Anblick nach der Wüstenreise. Unmittelbar östlich über der Hacienda steigt ein Trachyt- (Andesit?) Gebirge empor. Wagerechte Felsbänke, in vertikale Säulen gegliedert, bilden mehrere scharf ausgeprägte Stufen zwischen weniger steilen Böschungen. Die Thalebene verschmälert sich; wir gelangen über eine flache Wasserscheide in das Thal des zunächst südlich fliessenden Sacramento-Flüsschens. Bei der Station gl. N. (339 km) tritt die Bahn unmittelbar an einen gegen W. sich erhebenden Berg; es ist der Cerro S. Sacramento¹⁾, wo der rötlich-

1) Das Gestein enthält in einer gestreiften Grundmasse bis 3 mm gr. Krystalle von Sanidin, neben spärlichem Plagioklas. Die Tridymit-Geoden beherbergen als anscheinend etwas ältere Bildung zierliche Krystalle von Eisenkies, umgeändert in Eisenoxyd. Die Tridymite werden begleitet von sehr kleinen wohlgebildeten Sanidin-kryställchen. Die mit Tridymit etc. bekleideten Hohlräume bergen noch Reste von Quarzeinschlüssen, aus denen sehr wahrscheinlich die vulkanische Kieselsäure entstanden ist (s. die Schilderung eines

braune Tridymit-führende Trachyt gebrochen wird. Diesem gegenüber, an der östlichen Thalwand, erblickt man prachtvolle trachytische Pallisaden, mehrere e. Ml. fortsetzend, die Säulen bis 20 m hoch. Die gegliederten Trachytbänke schwellen zuweilen bedeutend an und verjüngen sich dann wieder. Groteske Felsgestalten krönen den Scheitel des östlichen Berges, der S.-Fortsetzung der Sierra de Chilicote. Schnell wechselt jetzt die Scenerie; wir sind von steilen Bergen nahe umgeben, doch bald treten sie zurück und die Thalweitung von Chihuahua (1412 m h.) öffnet sich.

Die Stadt erhält ein besonderes Gepräge durch zwei schöngeformte, röthlichbraune Andesitberge, welche nur 3 bzw. 5 km fern emporsteigen, der Cerro Grande gegen SSO., der Coronel gegen ONO. An den letzteren reiht sich gegen NO. und N. ein gipfelreiches Gebirge Cerros de la Junta, dessen höchste Pyramide wegen der dunkel röthlichbraunen Farbe als Cerro Colorado bezeichnet wird. NW. und N. der Hauptstadt zieht ein kleines Rinnsal hin, der Rio Chuviscar oder de Chihuahua, welcher in den westl. Bergen etwa 15 km fern entspringt und 3 km unterhalb in den Sacramento mündet, welcher letzterer Fluss die östl. Kette in einer malerischen Schlucht durchbricht, die Ebene von Tabalaopa bewässert, um dann — wenigstens in der Regenzeit (Juli, August, September) — den Rio Conchos und mit ihm den Rio Grande zu erreichen. Gegen SW. die Stadt verlassend, durchwanderten wir zunächst eine schöne Alameda („Pappelallee“) und stiegen dann, zur Seite ein Aroyo (Trockenbett) eine sanfte Thalhöhe empor. Hier steht, wie ringsum, Andesit an; man erblickt theils kompakte, theils schlackige Varietäten. Von hier zeigte auch der nw. Horizont ferne scharfgezeichnete Berggestalten; ein thurmformiger Fels auf einem sanftgeschwungenen, gegen W. senkrecht abstürzenden Bergscheitel.

Zu den besseren Bauen wird in Chihuahua ein trachytischer Tuff benutzt, während die geringeren Wohnungen aus Adoben hergestellt werden. Hr. Consul Vermehren hatte die Güte, mir manche ausgezeichnete Erze des Staates zu zeigen und zu verehren. Hier erblickte ich zuerst herrliche Stufen gediegenen Silbers von Batopilas, deren Aehnlichkeit mit solchen von Kongsberg überraschend ist. Das gen. „Mineral“ (Bergstadt) gehört zu den silberreichsten Revieren der Erde. Schon Humboldt berichtet von Funden gediegenen Silbers in den Gängen von B. in „Nueva Vizcaya“ 200 kgr schwer. Die zuerst (1547) entdeckte Silberlagerstätte im heutigen Staate Chihuahua war Sta. Barbara¹⁾ im Canton Hidalgo (einem der

ähnlichen Vorkommens am Aranyer Berg; diese Sitzungsber. 3. März 1879). In meinem Reisebriefe an Hrn. v. Dechen (s. Sitzungsber. 7. Juli 1884) S. 113 wurde das Gestein von Sacramento als Andesit bezeichnet.

1) Den folgenden Angaben liegt das verdienstvolle Werk „No-

südöstlichen Kreise des Staates). Staunenswerth wird es immer bleiben, mit welcher Schnelligkeit die Spanier ihre Eroberungen von Mexico über alle Theile des weiten Reiches ausdehnten. Chihuahua gehört zu den an werthvollen Erzen reichsten Staaten der mexikan. Union. Wie für den Bergbau Mexicos überhaupt, so besitzt auch für Chihuahua das Silber weitaus die grösste Bedeutung. Auch Kupfer- und Bleierze sind in ansehnlicher Menge vorhanden, und dürfte namentlich die Kupferausbeute in Zukunft von Wichtigkeit werden. Eine Goldgewinnung findet noch statt zu S. Francisco del Oro (1574 m ü. M.) im Canton Hidalgo (196 km S. gegen O. in der Luftlinie von der Hauptstadt; bereits im 16. Jahrhundert wurde dies „Mineral“ gegründet) sowie zu Guadalupe¹⁾ (1237 m) und zu Sto. Domingo (1181 m ü. M.) im Cant. Aldama, im Conchasthal (94 bzw. 96 km NO. und ONO. entfernt; seit 1869 bzw. seit 1867). Goldführende Gänge und Seifen sind übrigens von vielen andern Orten namentlich in der Sierra Madre bekannt. Zinnoberlagerstätten sind in den an Sonora grenzenden Cantonen Rayon und Matamoros bekannt; eine Gewinnung findet indes nicht statt. Bedeutende Eisenlagerstätten existiren in verschiedenen Theilen des grossen Landes, doch werden schwerlich jemals diese Schätze mit Vortheil gehoben werden können.

Unter den Silberrevieren behauptet noch immer die erste Stelle Batopilas im Cant. Andrés del Rio²⁾ (230 km SW.). Der Ort liegt auf der pacif. Seite der Sierra Madre, in einem der Quellthäler des Rio Fuerte, nur 702 m h.; er wurde 1632 zur Bergstadt erhoben (fué erigido en Mineral). Die zuerst eröffnete Grube war die Nevada, so gen. nach den grossen Stücken gediegen Silbers welche der Gang führte. Während des 17. und 18. Jahrh. wurden zahlreiche Gruben eröffnet und schwunghaft betrieben. Die Entdeckung der reichen Silber- und Goldlagerstätten in den angrenzenden Distrikten, den heutigen Cantonen Matamoros und Mina (um Guadalupe y Calvo

ticia historica de la Riqueza minera de Mexico y de su actual estado de explotacion 1884“ von Santiago Ramirez zu Grunde.

1) Hr. Reinhard in Chihuahua verehrte mir aus der unmittelbaren Umgebung der Placeres von Guadalupe einige Versteinerungen, deren Bestimmung ich der Güte der HH. Geh. Bergrath Prof. Römer und Prof. Schlüter verdanke; *Salenia* Sp., *Cardita* Sp., *Neithea conf. quinquecostata*; diese Formen sind den gen. Forschern zufolge bezeichnend für obere Kreide (jedenfalls jünger als Gault).

2) Nach dem berühmten, in Freiberg und Schemnitz gebildeten spanischen, an der Bergschule zu Mexico 1795—1823 wirkenden Mineralogen benannt (1877). In Folge jenes frevelhaften und thörichten Gesetzes vom 20. März 1829, welches alle Spanier aus Mexico verbannte, verliess er das Land seiner langjährigen segensreichen Thätigkeit und liess sich in Philadelphia nieder.

im äussersten SW. des Staates) (1821—1850) verursachten ein Sinken der Produktion von Batopilas. Ein neuer Aufschwung begann 1849 mit der Eröffnung eines tiefen Erbstollens. In der neuesten Zeit sind vorzugsweise durch amerikanische Gesellschaften mehrere Gruben in schwunghaften Betrieb gekommen. Die Gesamtmenge des von den Gruben zu Batopilas 1632—1883 erzeugten Silbers wird auf 60 Millionen Pesos angegeben. Nach einer gef. Mittheilung des Hrn. Vermehren wurden auf der altberühmten Grube Roncesvalles in einer Woche (Ende Sept. 1884) 8000 Pfund Silber producirt. Die Gruben von Batopilas erreichen bisher nur sehr mässige Tiefen, z. B. Pastrana 124, Carmen 118, S. Antonio 110, Arbitrios 84 m etc. Ob die bisherige Annahme, dass die Gänge nach der Teufe nicht aushaltig sind, wirklich begründet, muss die nächste Zukunft lehren. Zur Zeit ihrer Bonanza waren mehrere der reichsten Gruben Eigenthum des Marqués Bustamante, ein mit der Silbergewinnung der Welt im vor. Jahrh. vielfach verbundener Name. In welchem Gestein die Gänge gediegenen Silbers von Batopilas aufsetzen, scheint bisher ganz unbekannt zu sein. Nach der Analogie der meisten Gänge dieses Theils der Cordilleren kann man nur vermuthen, dass Porphyr das erzführende Gestein ist.

Den zweiten Rang unter den Revieren des Staates nimmt Parral ein (1506 m h.) im Canton Hidalgo (187 km S. gegen O.; entdeckt 1600). Die Gruben zeichnen sich durch ungewöhnlich ausdauernde günstige Erträge aus. Es sollen etwa 60 Gänge bekannt sein, deren Ausgehendes durch eisenschüssigen Quarz bezeichnet ist. Die grössten bis 1876 erschlossenen Teufen übersteigen nicht 200 bis 266 m. — Berühmter noch, weil sie die Gründung der Hauptstadt veranlassten, sind die Gruben des Reviers Sta. Eulalia, 35 km gegen O. in den Cantonen Iturbide und Aldama, entdeckt 1703. Die Ausbeute der Gruben ergibt sich aus folgenden Angaben. 1705—1737 wurde gewonnen (abzüglich des heimlich bei Seite geschafften) Silber im Werthe von 55 959 750 Pesos (à 4 *M.* 36 *s*); 1738—1761 29 140 363 P.; 1762—1790 16 076 462; 1791—1825 11 442 170; 1825—1883 8 050 040 P. Die Gesamtproduktion S. Eulalia's beträgt demnach 120 668 785 P. oder im jährlichen Mittel 662 770 P. Ueber S. Eulalia verdanken wir J. Fröbel einige werthvolle Nachrichten. Das Erz, vorzugsweise Silberhornerz und Embolit, scheint im Contact von Kalkstein mit Porphyrmassen zu liegen. Beide Gesteine wechseln vielfach mit einander. „In geringerer Quantität enthält das Lager auch silberhaltigen Bleiglanz, massenhafter aber ist Blei als Carbonat vorhanden, womit auch Spatheisen vorkommt.“ Die prachtvolle Kathedrale in Chihuahua, welche 6, nach andern 800 000 Doll. gekostet hat, wurde durch eine besondere auf das Silber von Eulalia gelegte Abgabe (1 Real auf jede Mark Silber) bezahlt. Mehr als 200 verschiedene Gruben sind in jenem Revier innerhalb einer Fläche von 6

e. Ml. im Quadrat betrieben worden, von denen 50 mehr als 200 m tief sind.

Weit später (1821) entdeckt als Eulalia wurde das Revier Jesus Maria, Canton Rayon ($28^{\circ}5'$ n. Br.), nahe der Sonora-Grenze, im Quellengebiet des dem pacif. Ocean zufließenden Rio Mayo. Es ist wohl eine bemerkenswerthe Thatsache, dass derjenige Theil der Sierra Madre, welcher das südliche Chihuahua von Sonora und Sinaloa trennt, durchaus keine Wasserscheide bildet, vielmehr von einer ganzen Reihe von Flüssen durchbrochen wird. Die S. Madre erhebt sich als Randgebirge auf dem westlichen Abhange des (ca. 2300 m h.) sehr sanften Gewölbes, über welchem, etwa 1 Längengrad östlich des gen. Rückens, die kontinentale Scheide verläuft.

Das in den Gruben von Jesus Maria gewonnene Silber zeichnet sich durch seinen namhaften Goldgehalt aus. Die Grube del Rosario soll nach Fröbel ausschliesslich auf Gold bearbeitet worden sein und zeitweise wöchentlich dies Edelmetall im Werth von 10000 Pesos geliefert haben. Der Silberreichthum einzelner Gruben des Reviers in Rede ist erstaunlich. So producirte Sta. Juliana 1828—1840 für 35 Millionen Pesos; Sta. Eduwigis 1838—1845 5 Millionen. Die Gesamtmenge des von Jesus Maria gelieferten Edelmetalls dürfte sich auf 60 Millionen belaufen. Zur Zeit als Fröbel in jener Gegend war, lag der Bergbau ganz danieder; in neuester Zeit (1882) sind einige Gruben durch eine amerikanische Gesellschaft wieder geöffnet worden.

Die Gänge des Reviers von Cosihuiriachic (1973 m h.) im Canton Abasolo (75 km fern gegen SW.), entdeckt 1666, haben der geringsten Schätzung zufolge, bis zur Gegenwart 45 Millionen Pesos producirt. Unter den 28 Gruben des Reviers ist S. Antonio die wichtigste. Dr. Wislizenus, welcher als Gefangener von Chihuahua nach Cosihuiriachic geführt wurde, beobachtete Porphyr als herrschendes Gestein. Bereits oben wurde der Canton Mina wegen seines zeitweise selbst Batopilas überflügelnden Silberreichthums erwähnt. Bemerkenswerth ist namentlich Morelos (247 km fern gegen SW.), entdeckt 1826. Berühmt durch grosse Massen ged. Silbers, welche sich fast an der Erdoberfläche fanden, ist der Gang Jesus Maria. Längere Zeit schmückte einer dieser Silberklumpen den Congresssaal der Hauptstadt. Ausser ged. Silber wird Silberglanz und Rothgültig erwähnt. Auch kommt Electrum auf den 1855 entdeckten Gängen von Higuera, 25 km S. von Morelos, vor.

Die Gruben von Guadalupe y Calvo im sö. Theil des Cant. Mina produciren gleichfalls Gold und Silber, deren Vertheilung auf der Grube Rosario eine sehr bemerkenswerthe; der Gang führte an seinem Ausgehenden freies, mit dem blossen Auge sichtbares Gold. Freigold überwog auch in den oberen Teufen, dann folgte goldhaltiges Silber mit stets abnehmendem Goldgehalt. Das Revier in

Rede erzeugte von 1835 bis 1846 Silber im Werthe von 6 062 994 Pesos, Gold 8 819 824 P. Die Bonanza des Ganges, des einzigen im Revier von Guadalupe y Calvo, veranlasste, die Fortsetzung desselben zu suchen. So wurde eine ganze Reihe von Gruben eröffnet, welche, auf dem gleichen Gange bauend, sehr verschiedene Erze liefern; einige produciren vorzugsweise Gold, andere Gold und Silber in wechselnden Mengen. Silberhaltiges Blei, ja selbst Kupfer, führt derselbe Gangzug auf anderen Gruben. Schliesslich möge als silbererzeugendes Revier Urique (693 m h.) im Kanton Arteaga (244 km gegen SW. entfernt; entdeckt 1630) erwähnt werden. Von der Unwegsamkeit der dortigen Gebirge kann die Thatsache eine Vorstellung geben, dass man von Urique bis Batopilas 20 Leguas rechnet, obgleich letzteres „Mineral“ nur 4 L. gegen OSO. von Urique entfernt ist.

Kupferlagerstätten sind bekannt in der Nähe von El Oro, Cant. Hidalgo, ferner im nordwestlichsten Canton, Galeana, wo ein Gebirge nach seinem Kupferreichthum als Sierra del Cobre bezeichnet wird. Vor wenigen Jahren sind im Cant. Aldama „halbwegs zwischen Presidio del Norte und der Hauptstadt“, demnach etwa 85 km NO. von letzterer entfernt, reiche Kupfererzgänge erschlossen worden. Den Mittheilungen der HH. Vermehren und C. R. Heyne zufolge bauen die Gruben Los Cinco Señores und Mina Grande auf einem Gange, welcher, 20 F. mächtig und auf 4000 F. bekannt, Erze mit einem Kupfergehalt von 5 bis 20 pC. führt. Auf benachbarten ähnlichen Gängen liegen die Felder Minas nuevas und Sta. Cristina. „In einer ununterbrochenen Länge von 4400 F. stehen ausserordentlich grosse Erzmassen an mit hohem Kupfergehalt, gutem Silbergehalt und beträchtlichen Spuren von Gold. 5 regelmässige Parallelgänge sind bis jetzt erschürft worden. Ausserdem ist das zwischen denselben liegende Nebengestein mit silberhaltigem Kupferkies imprägnirt. Der Kupfergehalt der Erze dürfte 20 pC., der Gehalt an Silber 0,05—0,1 pC. betragen. Ein fünftes Concessionsfeld ist La Providencia, gleichfalls mit einem kupferreichen Gang. In demselben liegt die alte Goldgrube La Concepcion, welche vor 12 J. eine bedeutende Bonanza hatte, jetzt aber in armen, Amalgamir-Werke erfordernden Erzen steht.“

Ein grosses Gangstück von Sta. Cristina, welches Hr. Vermehren so gütig war dem Votr. zu verehren, zeigt sehr schöne Krystalle von Fahlerz $\left(\frac{0}{2} \cdot - \frac{0}{2} \cdot \infty 0 \infty, \infty 0 \cdot \frac{202}{2} \right)$, Kupferkies und Spatheisenstein.

Neben den tellurischen Schätzen Chihuahua's dürfte es gestattet sein, die beiden meteorischen Eisenmassen zu erwähnen, welche seit unvordenklichen Zeiten noch an ihrem Fallorte oder ganz in dessen Nähe liegen, zwei aus jener grossen Zahl von eisernen Pla-

netoiden, welche über das weite Gebiet der Republik Mexico niederstürzten, vom Staat Oaxaca im Süd über Mexico, S. Luis Potosi, Zacatecas, Nuevo Leon, Durango, Cohahuila, Chihuahua bis Sonora im Nordwesten. Die Eisenmasse von S. Gregorio, 6 F. 6 Z. lang, 5 F. 6 Z. hoch und 4 F. dick an der Basis, im Quellgebiet des Rio del Parral, Cant. Hidalgo (ca. $27^{\circ} 4'$ n. Br.)¹⁾ und das Eisen von Concepcion im Cant. Allende (dem südöstlichsten des Staates), 25 km SO. von der gleichnam. Kreisstadt. Die Masse, fast 4 F. hoch, etwas über 3 F. breit, besitzt eine höchst seltsame Form, an welcher man gleichsam Hals, Kopf und Schnauze unterscheiden kann²⁾.

Das nächste Reiseziel, Zacatecas ($902\frac{1}{2}$ km fern), konnte, da die Bahn noch nicht dem Personenverkehr geöffnet, nur mit mehreren Unterbrechungen und mittelst Constructionszügen erreicht werden. Chihuahua verlassend, wendet sich die Linie zunächst gegen NO. ins Gebirge hinein, am nördl. Fuss des kühngeformten Coronel. Wir sind von wilden Andesitkuppen, deren Felsen häufig ausgezeichnete prismatische Absonderung zeigen, scheinbar rings umgeben. Alsbald aber öffnet das Gebirge sich wieder, der Cerro Grande tritt hinter dem Coronel hervor. Eine weite Ebene breitet sich aus, durch welche der Sacramento, nachdem er die Kette des Coronel durchbrochen, in versiegenderem Lauf gegen NO. sich wendet, während die Bahn eine sö. Richtung nimmt. Gegen O. stellt sich nun das prachtvolle Gebirge von Sta. Eulalia dar, wo Fröbel Kalkstein und Porphyr in mannigfachen Durchsetzungen wahrnahm. Mit Entzücken erfüllte ihn der Pflanzenwuchs; „die steilen Gehänge ganz bedeckt mit den riesenhaften weissen Lilienstengeln blühender Yucca-Pflanzen. Yucca-Arten, Dasylirien, Opuntien, Agaven überzogen ganze Bergseiten. Dazwischen allerlei dorniges Gestrüpp, aus Akazien, Köberlinien, blühender *Berberis trifoliata* und mancherlei anderen Sträuchern bestehend. Es war der letzte März und der von den Sommerregen unabhängige Theil der Vegetation stand im Frühlingsschmuck.“ Die grosse Mehrzahl der Pflanzen erscheint während des Frühlings in Nordmexiko versengt und wie erstorben, bis die Sommerregen sie zu neuem Leben wecken.

Zur R. (SW.) erhebt sich nun ein Berg mit ebener Scheitelfläche, dessen Gehänge hohe Felsenzähne und, zwischen diesen hinabziehend, tief eingeschnittene Kehlen zeigen. Bald stellt sich zur L. eine Gruppe kegelförmiger Hügel dar. Nochmals wendet sich die Bahn gegen NO. Von einem Berge zur R. ziehen Geröllhalden schwarzer Schlacken herab. Die Bahn sinkt nun durch eine Schlucht

1) Siehe J. Burkart, Fundorte mexik. Eisenmassen, N. Jahrb. f. Min. 1858 S. 770, sowie Lawrence Smith, Mineralogy and Chemistry: Original Researches 1873, S. 370.

2) s. L. Smith, ib. 283.

stark hinab gegen die Hacienda Bachimba, Schauplatz eines der letzten Gemetzel in den Indianerkämpfen. Wir nähern uns bei Ortiz der Thalebene des Conchos. Der Fortschritt der Vegetation ist sehr bemerkbar. Die Fouquiera-Stäbe, in El Paso noch dürr, stehen in Blüte, ein merkwürdiger Anblick; es ist als ob eine rothe Flamme an der Spitze der grünen Stangen leuchtete. Auch die Mesquit-Sträucher und -Bäumchen erfreuen das Auge durch ihr zartes Laubwerk. Die Ebenen sind kolonienweise mit verschiedenen Pflanzen geschmückt. Bald überwiegt *Grease Wood* (Obione) mit dunklem grünem Laub und kleinen gelben Blüten, bald graues hartes Wüsten-gras, dann Mesquit, dann wieder Fouquiera, Cakteen und Yucca (die wunderbare Baumlilie, jetzt in Blüte). Eine oder mehrere dieser Formen prävaliren und geben der Ebene ihr physiognomisches Gepräge.

Nachdem Bachimba verlassen, erheben sich wilde zerrissene Gebirge. Dann treten wir in die weite Ebene des Conchos ein (bei Sta. Rosalia 1226 m h.), welche von vielen inselförmigen Gebirgskolossen überragt und unterbrochen wird. Das Trockenbett eines kleinen Tributärs (S. Pedro) wird überschritten und bei Saucillo der Conchos, dessen Alluvialebene sorgsam bewässert und bebaut ist. Die junge Weizensaat, etwas über 1 Fuss hoch, bot (18. März) im Gegensatz zur Wüstenvegetation einen entzückenden Anblick dar. Hohe Geröllbänke, vorzugsweise Kalkstein, begleiten das (etwa 1½ km breite) Fluthbett des Conchos. Bei dem auf etwa 20 m hoher Geröllterrasse liegenden Städtchen St. Rosalia (162 km, 1226 m h.), dessen Kuppelkirche und weisse würfelförmige Häuser an den Orient erinnern, wird der Conchos, jetzt nur einige schmale Rinnsale in breitem Kiesbett, auf sehr langer Eisenbrücke passirt. Eine unmerkliche Hebung des Bodens, — und wir verlassen das Irrigationsgebiet und befinden uns wieder in der Wüste, welche sich unabsehbar gegen Ost erstreckt. Es ist „el Bolson de Mapimí“, weit über 1000 d. Quadratmeilen gross, etwa zu gleichen Theilen auf Chihuahua und Cohahuila entfallend. Auch aus diesen Ebenen steigen gleich Inseln im Meer zahlreiche schöngeformte Gebirgsgruppen empor. Gegen W. zeigen sich drei spitze kegelförmige Berge, anscheinend denudirte Theile einer gegen N. sich ausdehnenden Plateaumasse. Die Bahn folgt dem Rio Florido; der trocken liegende Theil des Bettes zeigt weisse Salzefflorescenzen. Die äusserst malerischen, kühn geformten Gebirge bestehen hier vorherrschend aus Kalkstein, wenngleich trachytische und andesitische Massen nicht fehlen; der Boden ist ein weisser, feinerdiger, tuffähnlicher Mergel, Tepetate genannt (eine übrigens für sehr verschiedene Tuffe gebrauchte Bezeichnung), welcher weiterhin eine ungeheure Ausdehnung zeigt und wahrscheinlich eine Bildung auf dem Boden ehemaliger Seen ist. Bei Jimenez (235 km, 1381 m h.) verlässt die Bahn das Thal des Florido und

tritt in das abflusslose Gebiet des Bolson ein. Das Land erscheint als eine völlige Wüste. Zur L. (O.) erheben sich steile rothe Felswände, die Erinnerung an den „Göttergarten“ von Manitou weckend.

Schon von Saucillo an erscheinen neben vulkanischen Massen Kalksteinberge, welche weiterhin durchaus das Uebergewicht gewinnen. Die grossen Bergmassive der Wüste (so die Sierra del Diablo, östlich Jimenes) werden anscheinend aus Kalksteinschichten aufgebaut, wie auch Dr. Wislizenus auf seiner Reise aus der Gegend von Jimenes gegen SO. zum Rio Naval, dann östlich über Saltillo und Monterey (Nuevo Leon) vorherrschend Kalkstein beobachtete, welcher „steile rauhe Berge, im Mittel 2000 F. die Ebene überragend, bildet. Dieser Kalkstein ist erzeich. Nicht eine einzige Versteinerung konnte auf jenem langen Marsche entdeckt werden“ (a. a. O. S. 36). Bei Rellano (291 km) wurde rother quarzführender Andesit beobachtet. Anstehende Massen von andesitischem Conglomerat. — Die Ebene ist hier mit hartem, silbergrauem Wüsten-gras bedeckt. Das dunkle Grün des Grease Wood's, theils in einzelnen Stauden, theils in kleinen Gruppen bosquetähnlich wachsend, bildet einen eigenthümlichen Gegensatz zum herrschenden Lichtgrau der Wüstenvegetation. Zuweilen tritt Obione ganz zurück und die weite Ebene besitzt einen einzigen lichtgrauen Farbenton. Spitze, schauerlich nackte Berge scheinen die Ebene zu begrenzen; in Wahrheit sind es getrennte Inseln, zwischen denen die Mapimi-Wüste in fast unbegrenzte Fernen zieht. Nirgendwo auf dem langen Wege von der Grenze Neu-Mexicos bis zum eigentlichen Hochlande von Anahuac findet sich irgend ein im Relief beruhendes wesentliches Hinderniss des Verkehrs, keine zusammenhängende Querkette, kein die Hochebene tief durchschneidendes Querthal. Jedes deutsche Mittelgebirge bot dem Bahnbau, wenn man nur das Bodenrelief in's Auge fasst, wohl grössere Schwierigkeiten dar, als der nördliche Aufstieg zur grossen kontinentalen Wölbung von Anahuac.

Bei Saez (342 km), wo die Grenze des Staates Durango überschritten wird, treten die Berge weit zurück; die Ebene „Laguna“ dehnt sich aus, zum Theil in der regenlosen Zeit eine Sumpffläche und nach grossen Fluthen ein See (das Sink mehrerer aus den centralen Theilen der Sierra Madre kommenden Flösschen), zum Theil, namentlich im Süden, durch ihre Fruchtbarkeit berühmt. Westlich Yermo (360 km) sowie unfern Conejos (383 km) erheben sich wieder Berge in unmittelbarer Nähe. Dann fahren wir abermals über die weite Ebene hin. Ein grosses Inselgebirge, gleich den ebengen. Höhen aus Kalkstein bestehend, steigt im O. empor. Nun überblicken wir die Ebene der Laguna in ihrer ganzen Breite, etwa 25 km jederseits, gegen O. begrenzt durch ein wenig undulirtes Gebirge, gegen W. durch eine zackige Sierra. Am Fusse der Höhen sollen Quellen entspringen und auch einige Hacienden (Höfe) liegen

(heisse Quellen entspringen bei Atotonilco südlich von Dolores [250 km]). Zwischen Peronal (405 km) und Mapimi (429 km)¹⁾ hat man zur R. (W.) wieder eine Gebirgsinsel mit steil abstürzenden Gehängen und sanft undulirtem Scheitel. Durch waldähnlich gruppirte Baumlilien (*Yucca's*) erreichten wir die letztgenannte Station. Während gegen SW. das silberreiche Gebirge sich erhebt, in welches buchtenförmig die grosse Ebene hineinzieht, erstreckt sich diese gegen O. scheinbar unbegrenzt. Mit Einbruch der Dunkelheit erreichten wir die Station Lerdo. Nach dem ca. 4 km fernen Städtchen gl. N. uns zu begeben, widerrieth man uns, der Unsicherheit wegen, gestattete aber, dass wir im Wagen die Nacht zubrachten, fast schlaflos wegen des ununterbrochenen durchdringenden Geheuls der Coyote's (*Canis ochropus*). Die Umgebung von Lerdo, soweit sie vom Fluss Nazas bewässert werden kann, ist sehr fruchtbar, sie erzeugt vorzugsweise Weizen, Mais, Zuckerrohr, Baumwolle. Das Land, der südliche, fruchtbare Theil der Laguna-Ebene, ist Eigenthum weniger Familien (Flores, Trevigno, Zuleaga u. e. a.). Der Blick gegen W. fällt auf stark erodirte, scharf profilirte Berge.

In Lerdo endete die Personenbeförderung; man gestattete indes, dass wir mit einem Constructionszuge zunächst bis Jimulco, 75½ km, die Reise fortsetzten. Bald treten die aus Kalkschichten aufgebauten Höhen unmittelbar an die Bahn. Der jetzt sehr wasserarme Nazas wird überschritten; er entspringt im nordwestlichen Theil von Durango in einem zwischen der Sierra Madre und der S. de la Candela eingesenkten Längenthal, wendet sich zuerst gegen N., dann gegen SO. und O., um nach einem Lauf von etwa 600 km in der Laguna del Muerto zu versiegen. Wir treten in eine Thalschlucht, die Bocca de Calabozas (bei der Hacienda Torreon). Die dunkelgrauen Kalkmassen sind in kühne Felsformen zersplittert. Bei Piccardias (47 km von Lerdo) tritt die Bahn in das grossartige Thal des Rio de Aguanaval, welcher im nördlichen Zacatecas unfern Nieves als Rio grande entspringend, gegen N. und NW. fliesst, bis er bei Piccardias, 20 km vom Nazas entfernt, sich letzterem parallel gegen O. wendet, um in der Laguna de Parras nach einem Lauf

1) Einem Bericht über die Gruben von Mapimi, 8 km südl. der Stadt gleichen Namens, entnehme ich das Folgende. Das Revier umfasst 8 verschiedene Gruben, unter denen Ojuela die bemerkenswertheste zu sein scheint. Sie baut auf einer mächtigen Lagerstätte von Bleikarbonat, welches in der Tonne 5 bis 6 Doll. Gold, 24 bis 33 Unzen Silber und 15 pC. Blei enthält. Die erreichte Tiefe übersteigt 800 F. Die Gruben liegen an den plateauähnlichen, durch mehrere Schluchten zerrissenen südöstlichen Gehängen einer „Bufa“ (ragende Bergkuppe). Viele mexikanische Bergstädte („Minerales“) haben ihre Bufa (sprich Buffa), z. B. Zacatecas, Guanaxuato, Cosihuiriachic etc.

von etwa 300 km zu versiegen. (Dies dürfte erwähnt werden, weil auf einigen der besseren neueren Karten der Aguanaval als ein Nebenfluss des Nazas gezeichnet ist.) Wir treten in die Bocca de Piccardias ein, ein Felsenthal in grauem, auf den Schichtungsklüften röthlichem Kalkstein, dessen Schichten gegen W. fallen, wo die Bahn in Felseinschnitten liegt. Jene Bocca öffnet sich in das Längenthal von Jimulco, in welchem der Fluss hier zwischen Lehmwänden strömt.

Schon bevor wir Jimulco (1267 m h.) erreichten, hatte sich ein Sandsturm aus West erhoben, welcher während der ganzen Zeit die wir am Orte weilten (20 Stunden) anhielt und ungeheure Staubmassen von der westlichen Thalseite (Durango) zur östlichen (Cohahuila) führte. Die Sonne schien matt am wolkenlosen, doch durch den Staub verschleierten Himmel. Auch die hohen schönen Kalkgebirge, welche beiderseits das Thal begrenzen, erschienen mit unbestimmten Umrissen. Nur während kurzer Minuten gelang es, die Umgebung etwas weniger verschleiert zu betrachten, namentlich die bis 1000 m den etwa 4 km breiten Thalboden überragenden imposanten östlichen Höhen. Gegen S. ragt aus dem ebenen Thalboden isolirt ein kleiner Tafelberg empor, offenbar ein Ueberbleibsel eines früher mehr ausgedehnten Plateaus. Die Thalwände zeigen sowohl gegen O., wie gegen W. je eine tiefe Erosionsschlucht, in die hohen Felsen eingeschnitten. In diesen wie mit einem ungeheuren Meissel aus dem Felsenkörper herausgeschnittenen Rinnen fliesst — mit seltenen Ausnahmen — jetzt kein Wasser mehr. — Wiederholte Versuche, gegen W. den Fluss oder gegen SO. die 4 km entfernte Thermalquelle, welche zum Bahnhof geleitet wird zu erreichen, mussten wegen des furchtbaren Sandwehens aufgegeben werden. Dichte Staubmassen, das Athmen und Sehen erschwerend, drangen in das Zelt, welches uns zum Aufenthalt diente. Die Zeltwände selbst vermochten kaum, dem brausenden Sturm zu widerstehen. Diese westlichen Sandstürme sollen mit nur kurzen Unterbrechungen mehrere Tage wehen und unglaubliche Staubmassen bewegen. Dass sie wesentlich beitragen zur Ausfüllung der zahlreichen gegen O., im Gebiet des Bolson's liegenden Lagunen und Sinkseen, wahrscheinlich mehr als die schwebenden Theile der wasserarmen Flüsse, kann kaum bezweifelt werden.

Von Lerdo (1136 m fast genau gleich hoch wie El Paso liegend) bezw. nach dem Uebergang über den Aguanaval beginnt der Anstieg zum eigentlichen Hochland von Anahuac. Auf der 360 km langen Strecke Jimulco-Zacatecas (2452,6 m h.) hebt sich die Linie 1185,4 m empor. Wir waren genöthigt, diesen Weg mit einem Constructionszug in einem geschlossenen Güterwagen (18 Stunden) zurückzulegen. Die grossen verschiebbaren Thüren des Wagens konnten wegen der sogleich eindringenden furchtbaren Staubmassen nur auf kurze Zeit

geöffnet werden; so wurde die Beobachtung der wechselnden Landschaft leider auf das äusserste beschränkt. Als der Tag graute, befanden wir uns unfern Real (52,6 km von Jim.), bis wohin die Bahn dem Thalzug des Aguanaval folgt. Die Landschaft erschien äusserst öde und wild. Die kläglichen Zeltwohnungen oder Dächer der Bahnarbeiter waren meist in den für den Bahnbau ausgehobenen Gräben errichtet (die jammervollsten menschlichen Wohnungen welche wir jemals gesehen) — zum Schutze gegen die furchtbar heftigen Winde. Die Berge dieses rauhen Landes zeigen vorzugsweise plateauähnliche Umrisse. Bei Camacho (130 km von Jim.) wird die Grenze Cohahuila-Zacatecas überschritten. Ein unbeschreiblich prachtvoller Wüstenberg in Stufen sich erhebend, in einer domförmigen Kuppe gipfelnd, auf grosse Fernen eine Landmarke, erhebt sich hier auf der Grenze beider Staaten. Die Berge krönen eine gegen S. sich sanft emporwölbende Hochebene. Sich von der Bahnlinie zu entfernen war nicht möglich. Die Bahnbeamten sind sämmtlich bewaffnet, der Zug fährt mit äusserster Vorsicht; erst vor wenigen Tagen waren hier die Schienen ausgehoben worden, um den Zug zum Entgleisen zu bringen; vorübergehende Erscheinungen, welche bei der völligen Besitzlosigkeit der unendlich grossen Mehrheit des Volkes von tiefgreifenden Veränderungen und Interessenstörungen untrennbar sind.

Während noch der Berg von Palmeo sichtbar ist, treten gegen SW. in unsern Gesichtskreis auffallend spitze Kegelberge, ohne Zweifel vulkanischer Bildung. Nachdem der 24^o n. Br. überschritten, die Station La Colorada (215 km) passirt, erreicht die Bahn 2000 m Seehöhe. Die relative Erhebung der dieser Hochebene aufgesetzten Berge ist geringer als im nördlichen Theil des Staates. Wenig hohe Tafelberge, zuweilen zu blossen Felsbänken herabsinkend, bilden den herrschenden Zug des Reliefs. Es sind nach Analogie der ähnlich gestalteten Höhen um Zacatecas Trachytdecken, welche horizontale Scheitelflächen mit steil abgeschnittenen Rändern zeigen. Das Land verliert allmählich das Wüstengepräge. Ueber den weissen Mergeltuff (Tepetate) breitet sich eine rothe fruchtbare Erde aus, bis 1 m dick. Mit der rothen wechseln schwarze Bodenfarben. Schon vor Fresnillo (303 km; nach Burkart 7016 rheinl. F. = 2204 m h.) stellen sich grosse Feldwirthschaften (Haciendas de Labor) ein. Fresnillo liegt am NNW. Fuss des kleinen erzeichen Hügels Proaño, welcher kaum 100 m die weite Ebene überragt. Am südl. Horizont erhebt sich die Sierra de Valdecañas, gegen NW. die Serrania di Chapultepec. Nach Burkart, welchem wir einen gründlichen Bericht über das Grubenrevier von Fresnillo verdanken (s. Aufenthalt und Reisen in Mexico II S. 84) besteht der Proaño, in welchem sowie in dessen unmittelbarer Nähe die silberführenden Gänge aufsetzen, aus Granwacke und Thonschiefer. Man unterscheidet dreier-

lei Arten von Erzen: die Colorados, eisenschüssiger Quarz, quarziger Brauneisenstein mit gediegen Silber, Hornsilber, selten etwas Glaserz (bis zu einer Teufe von 221 (187 m) bis 252 Varas (211 m) reichend). Die Negros, silberhaltiger Eisenkies. Das Silber ist theils gediegen, theils als Glaserz in feinsten Vertheilung beigemischt. Diese Erze brechen in grösserer Teufe entweder ohne alle Gangart oder mit Quarz. Die Azulaques gehören nach Burkart dem Nebengestein an, welches auf eine Entfernung bis zu $\frac{1}{2}$ und selbst 1 m zuweilen mit Hornsilber und gediegen Silber imprägnirt ist. Die altberühmten Gruben von Fresnillo geriethen nach 1757 in Verfall. Erst Ende 1830 wurde auf Betreiben des damaligen Gouverneurs des Staats Don Franc. García¹⁾ der Bau wieder aufgenommen und zwar mit glücklichem Erfolge. Burkart welcher bei seinem ersten Besuche das „Mineral“ verarmt, verfallen und von einem grossen Theil der Bewohner verlassen fand, hatte die Befriedigung, es bei seinem letzten Besuche 1834 wieder in den blühendsten Umständen zu sehen.

Von Fresnillo bewegt sich die Bahn in einer weiten Ebene nach Calera 303,5 km, 2150 m h. am Fusse des Gebirges von Zacatecas (2453 m h. Bahnhof. Burkart mass die Höhe der Stadt 2433 m. In der That liegt der Bahnhof etwas höher als das Centrum der Stadt), welches nun in starken Kurven erstiegen wird. Dies Gebirge, welches theils in Kegeln, theils in Plateauresten sich erhebend, mit 8949 e. F., 2729 m im Cerro del Angel (5 km NNO. von der Kathedrale von Zacatecas entfernt) kulminirt, überragt die Ebene von Fresnillo um etwa 400 m, diejenige von Aguas Calientes um etwa 600 m. Die Ausdehnung der Berggruppe von Zacat. misst nach Burkart 23 km ($5\frac{1}{2}$ Leguas) von N.—S., $12\frac{1}{2}$ km (3 L.) von O.—W. Es möchte nicht leicht sein, irgend eine gesetzmässige Gliederung dieser Erhebungen zu entdecken; dieselben machen vielmehr den Eindruck einer chaotischen Gruppierung sehr verschieden geformter Höhen, welche durch ihre Baumlosigkeit und felsig steinige Oberfläche einen überaus rauhen Anblick gewähren. Die continentale Wasserscheide (Rio Grande, bei S. Blas in den Stillen und Rio de Tampico, bei der gleichnam. Stadt in den atlant. Ocean mündend) läuft in S.—N.-Richtung über das Gebirge von Zacatecas, wenige km w. der Stadt. Die Scheidung selbst wird durch sehr sanfte Wölbungen gebildet. Die Stadt wird in unmittelbarer Nähe gegen NO. (um 269 m nach Burkart) von einer höchst pittoresken Bufo überragt, deren drei Gipfel (Chico, Grande (2702 m h.) und Chino) in WNW.—OSO.-Richtung gereiht sind. Unter allen Bufas der mexikanischen „Minerales“ ist wohl

1) Auf seinem Denkmal in Zacatecas liest man die Worte: Libertatis amans, non autem lege carentis; Divitias sibi non, populo autem parabat; — ein besonders in Mexico schwerwiegendes Lob.

diejenige von Zacatecas die eigenartigste. Nicht nur die drei ragenden Gipfel, deren mittlerer ca. 50 m lothrecht, selbst überhängend abstürzt, und Zacatecas zu bedrohen scheint, auch die intensiven mannigfachen Farben der Felsen und des steinigen Gehänges bedingen es, dass der Anblick der Stadt und ihrer Bufa sich unvergesslich dem Beschauer einprägt. Während die unteren Gehänge (gegen W. und S.) dunkelvioletts erscheinen, bieten die felsigen Kuppen im allgemeinen einen lichtgelblichen Farbenton, mit manchen ziegelrothen Partien. Die Gipfelfelsen selbst sind vielfach mit Flechten bedeckt und durch diese theils grünlich theils leuchtend gelb gefärbt, besonders wenn die Sonne zu den langgestreckten Profillinien der Höhen von Jeres hinabsinkt. Das Ziel unserer ersten Wanderung in Zacatecas' Umgebung war, wie begreiflich, diese einzigartige Bufa. Von der zierlichen, mit Blumen- und Baumanlagen geschmückten Plaza de Armas erreichten wir gegen O. das auf dem untersten Gehänge des Bergs liegende Kastell. Wo der Weg am Fuss der Bufa anzusteigen beginnt, steht in körnigen und schiefrigen Abänderungen jenes grüne Gestein (Verdiona¹) in Zacatecas gen.) an, welches Burkart als körnigen und schiefrigen Diorit bezeichnet. Indem ich auf des gen. Verfassers sorgsame und verdienstreiche „Beschreibung des Bergwerkdistriktes von Zacatecas“ (a. a. O. II. S. 1—84) hinweise, behalte ich dessen Bezeichnung bei, ohne doch die Andeutung zu unterlassen, dass diese Hornblende- und Augit-führenden Gesteine, welche für die Erzlagerstätten des Gebiets in Rede von der höchsten Bedeutung sind, nach der heutigen Systematik vielleicht richtiger als Diabas zu bezeichnen sind, ein Gestein, welches zur Zeit von Burkart's Aufenthalt in Mexico (1825—34) kaum bekannt war.

Nach einem Anstieg von etwa 30 m steht rothes Conglomerat an, in mächtige Bänke gegliedert, welche theils horizontal liegen, theils sanft gegen NNO. fallen (nach B. ist dies Fallen — 15 bis 16° — namentlich in den oberen Schichten deutlich). Die gerundeten oder kantengerundeten Einschlüsse (0,01 bis 0,3 m und darüber gr.) sind von verschiedener Art, „Aphanit“, feinkörniger Diorit bzw. Diabas; Quarzporphyr, namentlich eine sphärolithische Varietät: in einer bräunlichen, etwas streifigen quarzigen Grundmasse liegen, sehr zahlreich, kleine (bis 3 mm) radial struirte weisse Sphärolithe. Auch Schiefer findet sich unter diesen Einschlüssen, welche ohne Zweifel dem Grundgebirge entstammen. Die Bindemasse des Conglomerats ist theils erdig, theils schiefrig, von röthlichweisser bis dunkelvioletter Farbe. Ich will nicht verschweigen, dass ich erst im Verlauf wiederholter (dreimaliger) Besteigung der Bufa zu der Ueberzeugung

1) Mit demselben Wort wird indes nach Burkart auch ein eigenthümliches Erzgemenge von Bleiglanz, Blende und Eisenkies zu Veta grande bezeichnet (II. S. 65).

gelangte, dass die Hauptmasse des rothen Conglomerats älterer (vor-tertiärer) Bildung sei, während ich zuerst den „Aphanit“ für einen Andesit und demnach das Conglomerat für ein vulkanisches hielt. Etwa 2 J. nachdem ich in meinem Tagebuche dieser zweifachen Auffassung Ausdruck gegeben, las ich in Burkart's Schilderung, welche überall von gewissenhaftester Beobachtung zeugt, folg. Worte: „In den feinkörnigen Schichten des Sandsteins (dem Conglomerat untergeordnet) treten zuweilen auch ganz scharfeckige Bruchstücke von den diese Formation überdeckenden Trachyten auf“ (II, S. 45). Es dürfte demnach kaum einem Zweifel unterliegen, dass ein Theil des „rothen Conglomerats“ jüngerer Bildung ist, umsoweniger, da Trachytdecken (eine solche bildet den Gipfel der Bufa sowie den Scheitel der gegen SW. auf der andern Thalseite des Aroyo von Zac. sich erhebenden Mesa de Cerillo) auf Conglomeraten zu ruhen pflegen. Die steinigen Gehänge des merkwürdigen Berges (zu dessen zwischen den Gipfeln Grande und Chico liegenden Kirche der Virgen del Patrocinio stets Wallfahrer emporsteigen) sind mit zahllosen Nopals (*Opuntia Ficus indica*) und spärlicheren Aloe's bedeckt. Der im Zickzack ansteigende Weg entblösst roth und gelblichgrün gefleckte Conglomerate mit zahlreichen kopfgrossen Einschlüssen eines sehr feinkörnigen Diorits. Die Bänke fallen hier NNO. Weisse Adern durchziehen, in den verschiedensten Richtungen sich kreuzend, diese rothen Massen. Etwa in halber Höhe rinnt aus den Felsen eine Quelle, welche trotz ihrer Wasserarmuth von grossem Werthe für die Stadt ist, wenn der Bach von Zac. ein blosses Trockenbett (Aroyo) darstellt. Bald wird nun die obere Grenze des rothen Conglomerats erreicht (auch anstehende Massen eines dunklen Andesits finden sich am mittleren Berggehänge): es wird überlagert von Bänken trachytischen Tuffes, welche, fester als ihr NNO. fallendes Liegendes, die Decken von Höhlen bilden. Weiter empor finden sich verschiedene Arten trachytischen Conglomerats, auch an rhyolithähnlichen Einschlüssen fehlt es nicht ganz; einzelne grosse Blöcke, welche von der Höhe herabgestürzt sind, bestehen aus einem kieselsäurereichen Trachyt von bläulichgrauer Farbe. — Auf einer Treppe stiegen wir nun zur Plattform der Bergkirche empor, über welcher der mittlere Felsgipfel „Grande“, in kolossale, NO.—SW. streichende, sehr steil bis senkrecht fallende Tafeln abgesondert, noch etwa 50 m emporragt. Die in unmittelbarer Nähe gegen SO. aufstarrende Felsmasse mit furchtbar rauhem, zackigem Profil und der seltsamen Färbung gewährt, besonders im Glanz der Abendsonne, ein phantastisches Bild. Die kleine nordwestl. Felskuppe („Chico“) ist in ähnlicher Weise aus steilen bis lothrechten Trachyttafeln zusammengesetzt. Sie zeigt noch Spuren einer alten spanischen Befestigung¹⁾.

1) Schon vor der Eroberung diente die Bufa den Zacatecanern

Von der aus röthlichem Trachyttuff mit erstaunlichem Aufwand barocker Steinarbeit erbauten Kirche wanderten wir am südlichen Absturz des Grande hin, um eine Stelle zu finden, wo der Gipfel ersteiglich. An den mauerähnlichen Felsen, welche in einem bestimmten Niveau Höhlen umschliessen, mussten wir bis zur Ostseite wandern, um das Ziel zu erreichen. Ein erster Versuch führte zwar auf den rauhen Scheitel, doch nicht auf den höchsten Gipfel, der infolge der zahlreichen Spalten, welche die lothrechten Trachyttafeln trennen, nur nach sorgsamer Wahl des Pfades erreichbar ist. Erfolgreicher war ein zweiter Versuch, welcher uns zu dem die Gipfelfelsen zierenden Kreuz brachte. Sie bestehen aus einem tuffähnlichen, quarzführenden Trachyt. Von dieser Höhe, nur 27 m unter dem Culminationspunkt des Zacatecanischen Gebirges, Cerro del Angel $4\frac{3}{4}$ km gegen NNO. entfernt, bietet sich eine lehrreiche Aussicht dar. Gegen N. und NO. blicken wir unmittelbar zu Füßen in eine tiefe Schlucht hinab, deren westl. Hälfte gegen W., die östl. gegen O. absinkt. Durch diese Schlucht streicht WNW.—OSO., durch Quarzfelsen an der Oberfläche bemerkbar, der $12\frac{1}{2}$ km (oder wenn man das in gleicher Richtung w. der Stadt fortsetzende Gangstück von Bote hinzurechnet $16\frac{3}{4}$ km) lange Gang (Veta) La Cantera (Fallen 50—65° gegen S.), dessen Liegendes Diorit, dessen Hangendes rother Sandstein und Conglomerat, bzw. an der Bufo Trachyt und Trachyttuff ist. Die Gangfläche bezeichnet eine Verwerfungskluft von mindestens 335 m Saigerhöhe, um welche der südwestl. Gebirgstheil gesunken ist. Oestlich von Zacatecas bildet das Ausgehende dieses Riesenganges bis in die Ebene von Guadalupe hin zugleich eine Gesteinsgrenze, gegen N. Diorit, gegen S. rother Sandstein, Conglomerat und Trachyt. Nördlich der tiefen Canteraschlucht steigen kahle gerundete Kuppen (nach Burkart aus Diorit und den zugehörigen Schieferen bestehend) von röthlicher Farbe empor (4—5 km fern), über

als Naturfestung. Die Einnahme der Stadt geschah 1546 durch Juan de Tolosa und seine Gefährten Baltasar Temiño de Bañuelos, Cristobal de Oñate und Diégo de Ibarra unter friedlicher Bethörung der Eingeborenen, welche den Eindringlingen auch die Lagerstätten der edlen Metalle zeigten: „demonstraron lo rico y abundante de sus Minerales de plata y oro, de tanta perpetuidad y conocida ley, que en quasi dos siglos (que sin digression, ni parentesis se han laboreado sus bocas sacando innumerables thesoros) se tiene por experiencia, resultan nuevas y mayores riquezas“ (D. Jos. de Rivera Bernardez, Descripcion breve de la muy noble y leal Ciudad de Zacatecas, S. 20; 1732). Ich verdanke die Kenntniss dieses merkwürdigen Buches dem Hrn. Prof. José E. Pedrosa in Z. Derselbe hatte auch die Güte mir mitzutheilen, dass die zuerst bekannten und erschlossenen Gruben die folgenden sind: Albarrada sobre la Veta grande, 21. März 1548; S. Barnabé, 11. Juni; los Tajos de Pánuco, 1. November desselben Jahres.

welche zahlreiche Pingenzüge streichen. Jenseits und zwischen diesen Kuppen erscheint der ferne Horizont als eine fast wagerechte Linie mit nur äusserst geringen Hebungen und Senkungen.

Gegen O. senken sich die kahlen, steinigen Höhen zu einer Wüstenebene hinab, aus der in der Ferne wieder spitze Kegel und Mesa's emporsteigen; es sind die Höhen von Ramos (deren höchst merkwürdige geologische Verhältnisse — das erzeiche Ganggebirge ist überfluthet und bedeckt durch Basaltlava, in Decken ausgebreitet und zu Bergen aufgethürmt — durch Burkart geschildert wurden), dann gegen OSO. der granitische Peñon blanco, 2720 m h., die Ebene an seinem Fusse 678 m (nach B.) überragend. „Während die Grauwacke und der Uebergangskalkstein [der Vorhöhen] nur sanftes Gebirge bilden, hebt sich der Granit plötzlich in senkrechten Felsen aus der Tiefe, hoch, fast in die Wolken reichend, empor, und die durch Verwitterung auf den Höhen abgelösten und um den Fuss angehäuften grossen Gesteinblöcke machen das Ersteigen sehr beschwerlich“ (Burkart). Gegen SO. folgt der Blick dem felsigen Arroyo de Zacatecas, in welchem mehrere Amalgamirwerke sichtbar sind, bis Guadalupe mit seinem berühmten Heiligthum 7475 e. F.; weiterhin mündet das Thal in die Wüstenebene Bañuelos. Etwas zur L. von Guadalupe wird die Lagune von Pedernalillo, zur Hacienda von S. Francisco gehörig, sichtbar. Obgleich jener kleine See ein abflussloses Sink, so soll er doch süsses Wasser enthalten. Am s.söstl. Horizont stellt sich in grosser Ferne eine Gebirgsgruppe dar, deren höchster Gipfel eine konkave, einem Krater nicht ganz unähnliche Form zeigt. Sehr wahrscheinlich ist dies der Cerro Altamira (84 km fern), der höchste Gipfel der Gebirgsgruppe von Asientos de Ibarra, im nö. Theil von Aguas Calientes gelegen. Der Fuss dieses merkwürdigen Berges besteht aus Kalkstein, in welchem mächtige Kupfererzgänge aufsetzen, während Trachyt und Trachytbreccie den oberen Theil bilden. Gegen S. uns wendend, erblicken wir den Gesichtskreis nahe (3—4 km) begrenzt durch die trachytische Mesa del Cerillo, deren Scheitelplatte, sowie mehrere das Gehänge unterbrechende Felsmauern durch ihre lothrechte Säulenzerklüftung, sich als Trachytdecken, wechselnd mit Tuffbänken, kennzeichnen. Das tiefe Erosionsthal des Arroyo de Z. sowie die ähnliche Bildung und Höhe dieser Mesa einer-, und der Bufo andererseits lassen kaum bezweifeln, dass beide nur Reste einer einst zusammenhängenden Trachytdecke bilden, eine bereits durch Burkart ausgesprochene Ansicht. An diesem Tafelberge hin sinkt in grossen Kurven und Felseinschnitten die Bahn nach Guadalupe hinab.

Gegen SW. und W. erscheinen mit sanft gehobenen Profillinien die Sierra de Palomas (Tauben) und die S. de Jerez. Auch in jenen Tafelbergen besitzt der Trachyt eine grosse Verbreitung. Alle Höhen, welche wir von unserem Aussichtspunkt überschauen, sind zur Zeit

unseres Frühlings nackt und versengt; nach den Sommerregen schmücken sie sich indes mit einem grünen, blumenreichen Teppich. Vor Jahrhunderten, ja zum Theil noch vor 50 Jahren waren die weiten Hochebenen mit Coniferenwäldern (*Pinus macrophylla* etc.) bedeckt. Nach einer Mittheilung des Grubendirektors von El Bote, Herrn Wüst, wurden die letzten Reste des Waldes zwischen Zacatecas und Jerez vor etwa einem halben Jahrhundert vernichtet, um den damals zahlreichen Räubern ihre Schlupfwinkel zu entziehen. — Noch ist der Aussicht auf Zacatecas zu gedenken, welche Hauptstadt gegen W., SW. und S. mit zahlreichen Kuppelkirchen, vielen palastähnlichen Bauen (meist ehemaligen Klöstern) einen prächtigen und höchst eigenthümlichen Anblick gewährt. Die Stadt liegt in dem nach ihr benannten Arroyo, grade dort, wo dasselbe eine rechtwinklige Krümmung beschreibt. Dies Thal, welches von den nordöstlichen Höhen als eine enge Schlucht herabzieht und in gleicher Form gegen SO. nach Guadalupe und zur Ebene führt, breitet sich am SW.-Fuss der Bufa plateauähnlich aus und bedingt so die eigenthümliche Stadtlage.

Vom hohen Gipfel stiegen wir gegen O. in das Canterathal hinab, den Chino zur R. (S. und W.), zunächst über konglomeratähnlichen Trachyt, welcher auf weissen Tuffmassen ruht. Es folgen ziegelrothe und dunkelviolette Massen, welche in Brüchen („Canteras“) gewonnen werden. Bald befanden wir uns wieder im Gebiete des rothen Conglomerats. Etwa halbwegs zwischen der Bufa Grande und Guadalupe beobachtete ich eine grosse Menge von Granitgeröllen (Sitzungsber. 7. Juli 1884), welche ich anfangs auf ein in der Nähe anstehendes Gestein glaubte beziehen zu sollen. Indes ist es mir später wahrscheinlicher geworden, dass diese Granitblöcke auf eine lokale Anhäufung im rothen Conglomerat zu beziehen sind. Dies Vorkommen von Granit in der nächsten Umgebung von Z. ist übrigens bereits durch Burkart beobachtet worden (II, 45), welcher es in Verbindung bringt mit den 37 km gegen O. im Gebirge von Santiago anstehenden Granitmassen. In der Thalschlucht gegen SO. abwärts wandernd, erreichten wir bald den Gnadenort Guadalupe, 2279 m h., 6 km gegen OSO. von Z. fern, 153 m tiefer gelegen. Dieser bedeutende Höhenunterschied ermöglicht es, dass der die Hauptstadt mit dem Wallfahrtsort verbindende Tramwagen abwärts lediglich durch die Schwerkraft bewegt wird. — Während die mittleren und höheren Gehänge des Arroyo rothes Conglomerat (und Sandstein) und, darauf ruhend, Trachytbänke entblößen, stehen in den Bahneinschnitten grüner, fast massiger Schiefer und Diabasähnliche Gesteine an. Bei Guadalupe wird die Hochebene erreicht, der Wasserlauf verschwindet (das Arroyo von Z. zeigte im März nur einzelne kleine stehende Tümpel in den Aushöhlungen des Felsenbettes) und die weite Wüstenebene dehnt sich gegen Ojocaliente aus.

Auf einem Ausfluge nach El Bote (4 km WNW. von Z.) überschritten wir die flache, kaum merkbare Wölbung der kontinentalen Wasserscheide und lernten die innigen Beziehungen des „Diorits“ zum Schiefer kennen. Vorbei am Garten Morelos und einem alten Friedhof, wo wir den Tecali („mexikanischen Onyx“) allgemein zum Schmuck der Gräber verwandt sahen, verliessen wir die Stadt, deren Aussentheile infolge des im Frühling so empfindlichen Wassermangels kein Bild der Reinlichkeit bietet. Der staubige Weg führt sanft empor und entblösst einen meist fast massig abgesonderten Schiefer, welcher zwischen Thonschiefer und Diabasschiefer schwankt; zahlreiche Andeutungen von Quarzgängen wurden bemerkt. Auf der trefflichen geolog. Karte der Gegend von Z., welche wir Burkart verdanken, ist fast das gesammte Gangrevier als Diorit bezeichnet, so auch die Fläche zwischen Z. und Bote, gegen W. von Thonschiefer begrenzt; doch hebt der verdienstvolle Forscher ausdrücklich hervor, dass auch in dem angegebenen Gebiet Thonschiefer vorherrscht, und zwar in Massen, welche dem „Diorit“ untergeordnet sind. Kleinere Thonschieferpartien, dem „Diorit“ eingeschaltet, sind im Gebirge von Z. allgemein verbreitet. Mit Rücksicht auf den Uebergang des Diorits in schiefrige Varietäten ist die Grenze gegen den Thonschiefer kaum genau anzugeben. — Wie schwierig das Problem in Rede ist, geht wohl auch daraus hervor, dass der so sorgsam beobachtende Burkart auch dem Diorit eine Schichtung zuschreibt (II, 25).

Wo der Weg gegen W. hinabzusteigen beginnt und zum letzten mal der Anblick der Bufa mit der Bergkirche vergönnt ist, waren wir Zeuge der Verehrung des Heiligthums seitens der Bevölkerung. Ein indianisches Ehepaar, schöne stattliche Menschen, welche mit uns des Weges wanderten, warfen sich beim letzten Scheidegruss angesichts der Bufa auf die Erde, die Arme zum Gebet ausbreitend.

Nahe der Wegscheidung Bote-Fresnillo liegt eine Nopal-Pflanzung, von festungsähnlicher Mauer umgeben. Noch stärker befestigt als die Haciendas de Labor sind begreiflicherweise in diesem Lande die Haciendas de Beneficio (die Gruben- und Amalgamirwerke). Die Saline von Peñon blanco, (56 km) OSO. von Zacatecas, Eigenthum der Familie Errazu, stellt eine wirkliche Festung dar, zu deren Vertheidigung eine militärisch geübte Mannschaft bereit ist. Nach Mittheilung des Hrn. Grubendirectors Wüst sind die Gänge von El Bote als eine Fortsetzung des grossen Cantera-Ganges (in Bestätigung der Annahme Burkart's) zu betrachten. Es werden ein Silber- und ein Goldgang unterschieden, welche ein etwas verschiedenes Einfallen (70^0 bzw. 64^0) besitzen und gegen die Teufe sich nähern. Auch im Streichen stimmen sie nicht genau überein. Der Silber-führende Gang, welcher eine Mächtigkeit von 20 m erreichen

soll, ist auf 2500, der Golderzgang auf 3000 m bekannt. Grösste erreichte Teufe (1884) = 210 m. Das Silber (theils gediegen, theils Silberglanz, Plata Azul) wird von Eisenkies begleitet. Hr. W. zeigte körnige Eisenkiesmassen mit Silberfäden; ferner eine kubikfussgrosse Masse von zelligem Kalkspath, wahrscheinlich auf Schwerspathtafeln gebildet, von der Grube Clérigos; endlich grünen Flussspath aus dem Revier Chalchihuites (140 km WNW. von Zac.). Die Erze von Bote werden auf dem Amalgamirwerke von Cinco Señores (2 km SW. von Z.) zu Gute gemacht. Während der östliche Theil des Gesichtskreises von Bote durch den Cerro Encinillo nahe begrenzt, bietet sich gegen W. eine weite Fernsicht auf die Höhen der Sierra Madre, theils von Plateau-, theils von Sierren-ähnlicher Höhenlinie. Ueber die Silberproduktion der Bergwerke am Cerro del Bote 1846—57 gab Burkart genaue Mittheilungen (Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen VI. 4. 1858).

Schliesslich mögen noch einige Andeutungen über die Erzlagerstätten von Zacatecas, vorzugsweise geschöpft aus den Werken von Burkart sowie von Ramirez, hier eine Stelle finden. Die Gänge dieses berühmten Reviers setzen vorzugsweise auf in Diorit und Thonschiefer. Das herrschende Streichen der Gänge ist NW.—SO., das Fallen gegen S., weniger häufig gegen N. Der merkwürdigste Gang des gesammten Reviers ist die bereits oben erwähnte Veta de La Cantera, welche am nördl. Gehänge der Bufa ausbeisst. Von diesem durch seine ausserordentliche Länge ausgezeichneten Gange läuft nahe der Mitte seiner Erstreckung ein Trumm gegen N. ab, die Veta de S. Martin. Ein besonderes Interesse verdient die Cantera ferner dadurch, dass ihre südliche Fortsetzung (Veta del Muerto) die Veta de Quebradilla kreuzt (unter einem Winkel von 34°) und verwirft. — Von hervorragender Bedeutung in der Geschichte des zacatecanischen Bergbaus ist ferner die Veta Grande, bekannt auf eine Erstreckung von 6 km Streichen NW.—SO., Fallen ($60-65^{\circ}$) gegen SW. Burkart, auf dessen eingehende Schilderung hingewiesen werden möge, leitete den Abbau der Veta Grande mit glänzendem Erfolge. Der Ertrag des producirtten Silbers betrug in 8 J., 1826—34, über 13 Millionen Pesos mit einem Reingewinn von fast $4\frac{1}{2}$ Millionen P. Von den reichen Gängen verdienen noch besondere Hervorhebung Mala Noche, La Plata, Tecolotes, Pánuco. Während die nördlichen Gänge (N. der Cantera) das ganze, dort nur aus Diorit und Schiefer bestehende Gebirge durchsetzen, ja vielleicht in den Quarzriffen bis zum Cerro de S. Jago (mehr als 40 km fern) wiederzuerkennen sind, wird den südlichen Gängen in ihrer östlichen Erstreckung durch die Trachytdecke der Mesa del Cedrillo eine Schranke gesteckt.

Der Erzreichthum des Staates ist keineswegs auf den Canton Zac. beschränkt, vielmehr dehnen sich die Lagerstätten über fast alle Landestheile aus. Von N. nach S. fortschreitend mögen nur

einige „Minerales“ genannt werden: Mazapil (das Gebirge von M. soll eine sehr grosse Zahl von Erzlagerstätten besitzen, man zählt 140 wenig tiefe Gruben. Ausser Gold- und Silbererzen finden sich auch Kupfererze. Von Bleiverbindungen kommen ausser Bleiglanz und Cerussit auch Wulfenit und Pyromorphit vor). Nieves (viele Gänge silberhaltigen Bleiglanzes). Sombrerete (ein altberühmtes Revier, welches im vorigen Jahrhundert eine ausserordentliche Bonanza aufwies; in 15 Monaten 15 Millionen P. Silber mit einem Reingewinn von 11 Millionen. Das Gangstreichen gleich dem von Zac. NW.—SO. Die Gruben sind jetzt mit Wasser gefüllt; eine amerikan. Gesellschaft, welche vor mehreren Jahren die Gruben zu entwässern unternahm, hat die Arbeiten wieder eingestellt). Chalchihuites (ausser Silbererzen liefert dies „Mineral“ auch Kupfererze, welche direkt zu Kupfervitriol für den Patio-Process verarbeitet werden). Fresnillo (wie bereits erwähnt verdankt dies Revier dem Don Franc. García erneuten Aufschwung. „Es ist bemerkenswerth durch die grosse Zahl der Gruben, welche auf mehr als 50 Gängen des Proaño bauen, wegen der hohen Ausbildung der dort eingeführten Processe, der Mannichfaltigkeit seiner Erze, der trefflichen Organisation der Arbeiten und Verwaltung.“ Mit Rücksicht hierauf wurde in Fresnillo 1853 eine Bergschule gegründet). Pinos (besitzt Gold- und Silbererze; erwähnenswerth das Auftreten von Plata verde (d. h. Chlor-, Brom-, Jodverbindungen des Silbers); die Goldlagerstätten erstrecken sich gegen NW. gegen den Peñon blanco). Juchipila und Mesquital del Oro (am SW.-Fusse des Gebirge del Teul, nahe der Jalisco-Grenze).

Zu Sain alto (120 km NW. von Zac.) ist in neuerer Zeit eine Zinnober-Lagerstätte¹⁾ entdeckt worden. Auch Holzzinn ist sowohl

1) Der jährliche Verbrauch Mexico's an Quecksilber beträgt mindestens 700 Tonnen im Werthe von 5 bis 6 pC. des gewonnenen Silbers (nach Ramirez). Von welcher Bedeutung demnach die Entdeckung reicher einheimischer Zinnober-Lagerstätten sein würde, bedarf keiner Darlegung. Unter spanischer Herrschaft war zu Zeiten der Betrieb von Quecksilber-Gruben in Neu-Spanien zu Gunsten Almadens verboten. Nachdem Mexico die Herrschaft des Mutterlandes gebrochen, wurde der Quecksilber-Bergbau nicht nur freigegeben, sondern auch Belohnungen auf die Entdeckung neuer Lagerstätten des für den Patio-Prozess unumgänglich nöthigen Metalls zugesichert. Als der gehoffte Erfolg sich nicht zeigte, versprach die Regierung Prämien im Betrage von 25 000 P. für jede einheimische Grube, welche eine Jahresproduktion von 2000 Quintales würde aufweisen können; auch wurden die Gruben von allen Abgaben, die Arbeiter von allen persönlichen Steuern sowie vom Militärdienst befreit (1843). Trotzdem es auf den Gruben von Guadalcázar gelang, jene Jahresproduktion zu erreichen, so erwiesen sich doch die heimischen Lagerstätten als unzulänglich für den Bedarf. Unter den sehr zahlreichen Lagerstätten (in den Staaten Guerrero, Morelos, Mexico, Jalisco, Guanajuato, Hidalgo, S. Luis Potosi, Zacatecas, Oaxaca, Chihuahua)

dort als auch an verschiedenen Punkten der Sierra Zacatecana sporadisch vorgekommen. Hr. Prof. Pedro Especho, Bergwerks-Ingenieur, dem ich, wie auch den HH. Prof. José E. Pedrosa und Berardo Ruiz y Sandoval für manche Mittheilung und zukommende Aufnahme zu Dank verpflichtet mich bekenne, zeigte mir in seiner Sammlung Stufen dieser Vorkommnisse. Eine Mittheilung des Hrn. Ruiz, Juez de Distrito, aus seiner Heimath Oaxaca dürfte hier noch eine Stelle finden, dass nämlich 1870 nahe Huatulco im Meere eine vulkanische Insel entstanden sei, welche später durch die Wogen wieder zerstört wurde. Es betrifft diese Nachricht ohne Zweifel dieselbe Eruption, deren C. W. C. Fuchs (N. Jahrb. 1871) erwähnt als eines Ausbruchs eines neuen Vulkans nahe dem Dorf Pochutla.

Schliesslich legte Redner das vor kurzem erschienene Lehrbuch der Mineralogie von Max Bauer (Berlin und Leipzig, 1886; Ss. VIII, 562) vor. Der durch eine grosse Zahl ausgezeichneter Arbeiten rühmlichst bekannte Verfasser bietet uns in einem Bandemässigen Umfangs — in der Beschränkung zeigt sich der Meister — ein systematisches Lehrbuch der Mineralogie, welches das Gepräge eigener, tief eindringender Forschung trägt. Von den beiden Theilen des Werks, dem allgemeinen und dem speciellen, der systematischen Beschreibung der Mineralspecies, ist dem ersteren, entsprechend dem Fortschritt der physikalischen Mineralogie, eine hervorragende Behandlung gewidmet worden. — In dem ersten, die Krystallographie behandelnden Abschnitt nimmt man mit Freude — wenn der Ausdruck gestattet ist — ein Wehen des Weiss'schen Geistes wahr. Der Verf. beschränkt sich nicht auf eine Beschreibung der Formen, er bahnt vielmehr überall den Weg zur Erkenntniss des Zusammenhangs der Formen und Systeme. Dass der zweite, der Mineralphysik gewidmete Abschnitt mit besonderer Vorliebe und mit Vollendung bearbeitet werden würde, war von M. Bauer, welcher sein Werk dem grossen Forscher auf dem Gebiete der mathematischen und physikalischen Krystallographie, Fr. E. Neumann, zum 60jährigen Jubiläum widmete, mit Sicherheit zu erwarten. Der dritte Abschnitt, die Mineralchemie, ist kürzer behandelt, was sich dadurch rechtfertigt, dass der Verf. nur das sicher Ergründete geben wollte, theoretische Betrachtungen indes über die rationelle Constitution der Mineralien von der Aufgabe dieses Lehrbuchs ausschloss. In diesen Abschnitt wurden auch aufgenommen die Paragraphen über Ent-

scheinen die wichtigsten und interessantesten diejenigen von Guadalcázar (S. L. Potosi) in einer von der gen. Stadt gegen NW. ziehenden, 60 km langen Zone, sowie von Huitzuco, Staat Guerrero, 85 km NNO. von der Hauptstadt Tixtla, aufgefunden 1873. Letztere Fundstätte ist bemerkenswerth wegen der Entdeckung zweier neuer Mineralien, des Barcenits und des Livingstonits.

stehung und Vorkommen der Mineralien, über Gesteinsgemengtheile, Struktur, Lagerung, Contactbildungen, Umwandlungen, Pseudomorphosen etc. etc., welche trotz der Beschränkung auf wenige Seiten eine Fülle von Anregung bieten.

Dass auch der zweite Theil, die systematische Beschreibung der Mineralspecies, mit der grössten Sorgfalt und kritischer Würdigung der neueren Forschungen bearbeitet ist, bedarf nicht der Versicherung. Dem Lehrzwecke ist hier besonders auch dadurch Rechnung getragen, dass das weniger Wichtige durch kleineren Druck von dem Wichtigeren unterschieden wurde. — So darf das vorliegende Werk auf das Wärmste empfohlen werden. Möge diese gewissenhafte Arbeit die ihr gebührende Aufnahme finden und das Studium der Mineralogie in weiteren Kreisen fördern!

Berichtigung zum Sitzungsber. v. 19. Nov. 1885. Den HH. Prof. v. Koch in Darmstadt und Geh. Rath Prof. v. Leydig verdanke ich die richtige Deutung jener merkwürdigen fossilen Massen, deren Struktur sie damals mit Bryozoenstöcken vergleichen liess. Es sind theils verkalkte, theils verkieselte Bruchstücke von Wirbelknochen von Cetaceen.

Ergänzung zum Sitzungsbericht vom 8. Februar 1886.

Jener flächenreiche, durch Hrn. Hidden mir anvertraute Beryll-Krystall bot Veranlassung, einige Kanten mittelst eines aus der rühmlichst bekannten Werkstatt des Hrn. Fuess in Berlin hervorgegangenen neuen Instruments genau zu messen, um über die

Frage zu entscheiden, bis zu welchem Grade dieser Krystall der idealen Ausbildung sich nähert. Die Fig. 2 stellt in 4facher Vergrösserung den Beryll in Rede dar, eine Combination von:

$t = P(10\bar{1}1)$. $u = 2P(20\bar{2}1)$. $s = 2P2(11\bar{2}1)$. $x = 3P^{3/2}(12\bar{3}1)$. $y = 4P^{4/3}(13\bar{4}1)$. $z = 2P^{3/2}(24\bar{6}3)$. $k = 6P^{3/2}(24\bar{6}1)$. $m = \infty P(10\bar{1}0)$.
 $n = \infty P2(11\bar{2}0)$. $c = 0P(001)$

Nicht in die Fig. eingetragen sind die Didodekaëder $q = \frac{9}{4}P^{9/5}(45\bar{9}4)$, welches wegen Flächenrundung keine ganz sichere Bestimmung gestattet, und $\frac{3}{2}P^{3/2}(12\bar{3}2)$, welches äusserst schmale Abstumpfungen der Kanten $t:s$ bewirkt.

Ueber die Flächen dürfte noch Folgendes zu bemerken sein.

x , wohl das häufigste Didodekaëder, entspricht Des Cloizeaux's

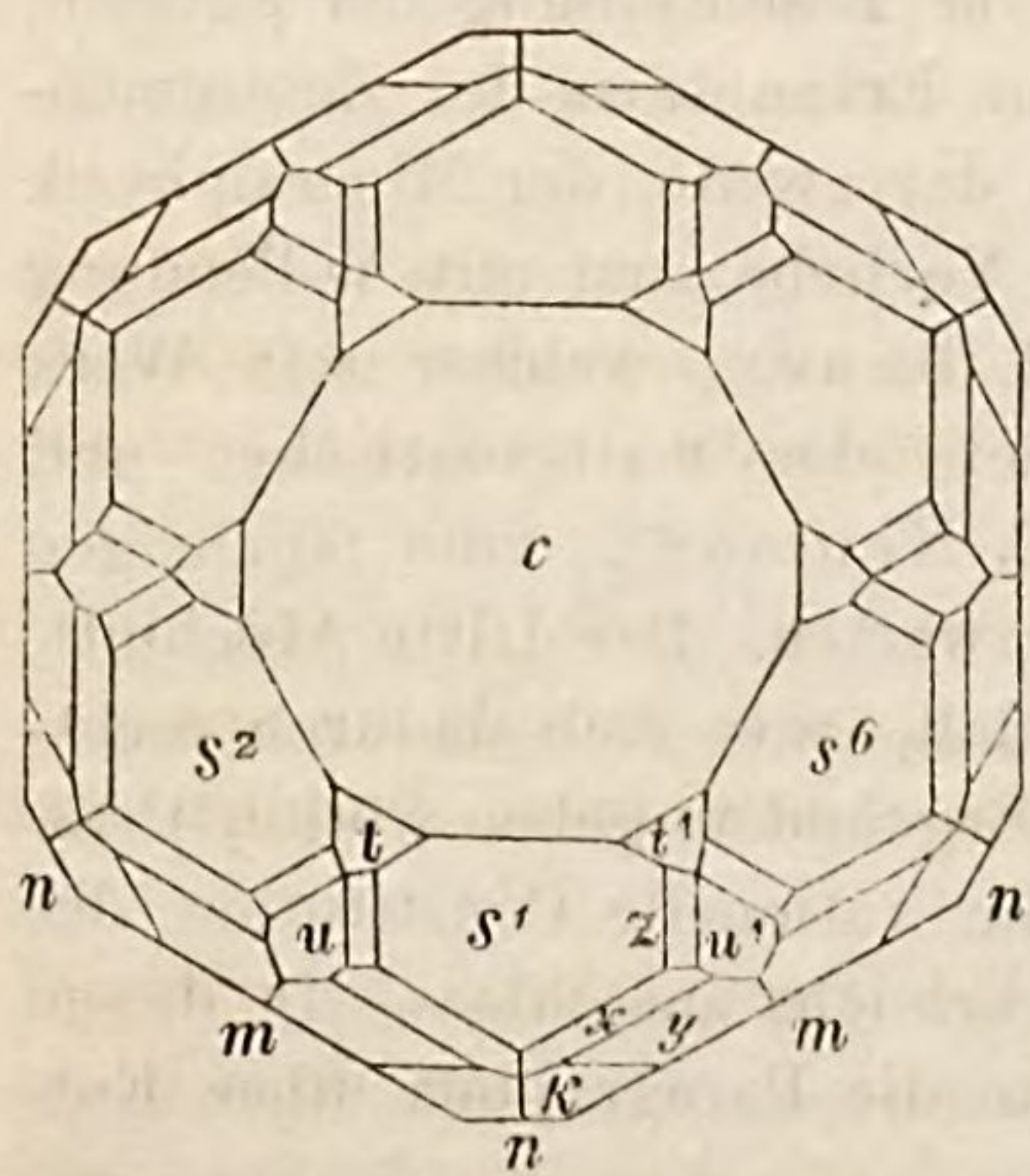


Fig. 2.

v. — y scheint an den Beryllen anderer Fundorte bisher noch nicht beobachtet zu sein. Der Entdecker dieser Form an den North-Carolina Beryllen ist Hr. Earl Hidden, welcher sie an einem durch Hrn. Stephenson aufgefundenen Krystall beobachtete (Amer. J. sc. XXII. July 1881. S. 24. Zeitschr. f. Kryst. 6, 517; 9, 79). Gleich x und y fällt auch q in die Polkantenzone der Grundform. z, der gleichnamigen Fläche Des Cloizeaux's entsprechend, stumpft die Kante s:u ab. Die Flächen z sind etwas gerundet, demnach die Bestimmung nicht vollkommen sicher.

k ist eine durch v. Kokscharow an Beryllen von Mursinsk zuerst bestimmte Form (Materialien II, 356). Die Basis, sowie die Flächen t, u, s, x, y, k sind vorzüglich gebildet; auch m gibt befriedigende Reflexe, während $\infty P2$ durch eigenthümliche, wurmförmige Eindrücke eine rauhe Beschaffenheit erhält. — Es möge nun die vorne liegende Fläche s mit s^1 , die zur Linken folgende mit s^2 bezeichnet werden etc.; desgleichen die vorne zur Rechten liegende Fläche t als t^1 , die zur Linken folgende als t^2 etc. Gemessene Kanten:

$s^1 : c = 135^\circ 3' . 2\frac{1}{2}$	$s^1 : s^2 = 138^\circ 37'$
$s^2 : c = 135 \ 2$	$s^2 : s^3 = 138 \ 38\frac{1}{2}$
$s^3 : c = 135 \ 2$	$s^3 : s^4 = 138 \ 37\frac{1}{2}$
$s^4 : c = 135 \ 4$	$s^4 : s^5 = 138 \ 37$
$s^5 : c = 135 \ 2$	$s^5 : s^6 = 138 \ 37\frac{1}{2}$
$s^6 : c = 135 \ 2$	$s^6 : s^1 = 138 \ 37\frac{1}{2}$
$t^1 : t^2 = 151 \ 4$	$t^1 : c = 150 \ 1\frac{1}{2}$
$t^2 : t^3 = 151 \ 5$	$t^2 : c = 150 \ 1\frac{1}{2}$
$t^3 : t^4 = 151 \ 6\frac{1}{2}$	$t^3 : c = 150 \ 3$
$t^6 : t^1 = 151 \ 6$	$t^4 : c = 150 \ 3\frac{1}{2}$
	$t^6 : c = 150 \ 1$

NB. Die Ausbildung von t^5 erlaubt keine genaue Messung. v. Kokscharow (Mat. I, 147) bestimmte an russischen Beryllen die angegebenen Kanten wie folgt: $s : c = 135^\circ 3' 55''$. $t : t = 151^\circ 5' 45''$. $s : s = 138^\circ 38' 23''$. $t : c = 150^\circ 3' 24''$.

Der vorliegende Beryllkrystall zeichnet sich demnach durch eine sehr regelmässige, der idealen genäherte Ausbildung aus. Interessante Messungsreihen an einzelnen uralischen Beryllen gab v. Kokscharow (Mat. I, S. 187).

Bemerkenswerth ist wohl auch die Beschränkung der smaragdgrünen Farbe in den Nord-Carolina-Beryllen, wie man dieselbe an einer parallel der Basis geschnittenen, durch ∞R begrenzten Platte (3 mm in der Richtung der Hauptaxe, 8 mm in der Richtung der horizontalen Axen) wahrnimmt. Die schöne Farbe ist beschränkt auf eine nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ mm dicke peripherische Zone, während das Innere des Krystalls einen kaum wahrnehmbaren grünen Farbenton besitzt. Das Präparat gestattet noch eine andere Beobachtung,

welche vielleicht am Beryll noch nicht gemacht wurde, sehr feine Kanäle, welche, von hexagonal prismatischer Form, parallel der Hauptaxe die Platte durchziehen. Ihre Erscheinung ist die von silberglänzenden Linien, deren Reflex beweist, dass ihre äusserst schmalen Flächen dem ersten hexagonalen Prisma des Krystalls entsprechen.

Nach gef. Mittheilung des Hrn. E. Hidden gelang es ihm vor kurzem (9. Aug.), wieder einen herrlichen smaragdfarbenen Beryll, 76 mm lang, 42 mm dick, in 19 F. Tiefe zu finden; desgl. einen Zwillingskrystall von Hiddenit (smaragdfarbiger Spodumen), 98 mm lang, 7 bzw. 14 mm dick, vollkommen durchsichtig.

Anmerkung. In der Sitzung vom 2. August 1880 geschah die Vorlegung eines Tridymit-Vorkommens von Lyttelton Harbour, unfern Christchurch, Provinz Canterbury, Neu-Seeland, entdeckt durch Hrn. Prof. Georg H. F. Ulrich. Dem damals über das Tridymit-führende Gestein Mitgetheilten dürfte zunächst aus einem späteren Briefe des verehrten Hrn. Ulrich (v. 7. April 1881) beizufügen sein, dass „dasselbe zwischen Bänken echten, basaltischen Andesits liegt.“ „Der Contrast zwischen diesem und dem graulich-weissen Tridymitgestein ist auffallend; unter den übersandten Stufen ist eine, welche das hier seltene Vorkommen von Quarz in Gesellschaft von Tridymit zeigt. Die meisten andern Stücke enthalten die von Ihnen erwähnten und von mir gleich anfangs bemerkten rundlichen Kryställchen. Ich bin der Ansicht, dass viele derselben Verwachsungsformen von Tridymit-Täfelchen in verschiedener Anzahl sind, von denen vielleicht auch durch Anschmelzung die einspringenden Kanten mehr oder weniger ausgefüllt, d. h. durch kastenartig vertiefte Flächen ersetzt wurden. Andere Kryställchen stimmen indes hiermit nicht überein, indem sie Formen zeigen, die einer isometrischen Combination von Oktaëder und Würfel sehr ähnlich sind.“

Wenn ich auch die Möglichkeit zugeben muss, dass neben Tridymit in den Hohlräumen des Gesteins in Rede als Seltenheit noch irgend ein anderes glasglänzendes, durchsichtiges bis durchscheinendes Mineral vorkommen könne, so bin ich doch zu der Ueberzeugung gelangt, dass auch die scheinbar isometrischen (regulären) Kryställchen, deren Form der Combination von Würfeln und Oktaëdern sich nähert, Tridymit sind. V. d. L. verhalten sie sich wie Kieselsäure, sie sind unschmelzbar und lösen sich vollkommen in der Sodaperle. So verschieden auch die scheinbar regulären Combinationen von den typischen sechsseitigen Tridymit-Täfelchen sind, so werden doch beide, wie es auch bereits durch Ulrich's Worte angedeutet wird, durch Uebergangsformen verbunden. Solche zeigen

kastenförmige Flächenbildungen; ja die Flächenlagen sind zuweilen nur angedeutet durch ein Skelett von Kanten. Man erblickt an diesen dem regulären Habitus sich nähernden Kryställchen theils gleichseitig dreieckige, theils quadratische Kantengruppirungen in der Anordnung, welche den Kanten des Mittelkrystalls entspricht. In dem Maasse, wie diese charakteristische Gruppierung eintritt, verbirgt sich in bemerkenswerther Weise die basische Fläche des Tridymits, welche durch Form und Glanz sowohl bei den relativ einfachen Krystalle, als auch bei den früher geschilderten polysynthetischen Verwachsungen so deutlich hervortritt. Flächenwölbung stellt sich ein, welche nebst der äusserst geringen Grösse ($\frac{1}{2}$ mm) der Gebilde und der Spärlichkeit des gesammelten Materials die Untersuchung aussergewöhnlich erschwerte. Obgleich ich schon vor 6 Jahren zu der Ansicht neigte, dass der Tridymit mimetisch regulär krystallisiren könne und im neuseeländischen Vorkommen die Verwirklichung dieser Möglichkeit vorläge, so wollte es mir damals trotz mancher aufgewandter Mühe nicht gelingen, den Bau der Mittelkrystallformen zu verstehen.

Zum Verständniss der Thatsache in Rede darf zunächst auf Nro. 75 der Mineralog. Mittheilungen (Poggendorff's Annalen Bd. CLII. S. 1—17; 1874) verwiesen und namentlich erinnert werden an die Schilderung von vielfachen Zwillingen, welche „ein System von 4 homologen Ebenen bilden, sich fast genau unter den Winkeln eines regulären Oktaëders schneidend“ (S. 16), sowie an die Bemerkung, „dass in den polysynthetischen Gruppen des Tridymits auch andere reguläre Körper latent vorhanden sind.“ (S. 17)

Nachdem die Versuche mittelst angenäherter Kantenmessungen die gewölbten Flächen der Mittelkrystallkombinationen auf solche des Tridymits zu beziehen, fehlgeschlagen, erhob sich die Frage, in welcher Weise müssen sich sechseitige Tafeln kombiniren, damit ihre schmalen Ränder gleichseitige Dreiecke bzw. Quadrate bilden. Mit dieser Stellung der Frage war auch die Lösung unmittelbar gegeben und die Mittelkrystallform des Tridymits erklärt (s. Fig. 4 und 5).

Wenn hexagonale Tafeln ¹⁾ sich vermöge irgend eines Zwillingsgesetzes unter dem Oktaëderwinkel ($109^{\circ}28'$) oder diesem sehr angenähert kreuzen (die Zwillingskante parallel einer Horizontalaxe der Tafeln), so dürfen wir erwarten, — entsprechend der vielfach bewährten Thatsache, dass durch wiederholte Zwillingsbildung eine höhere Symmetrie erstrebt und hergestellt wird, — dass durch die regelmässige Gruppierung von vier tafelförmigen Individuen die Kanten des Mittelkrystalls in die Erscheinung treten und dieser

1) Als solche können für die folgende Betrachtung die Tafeln des Tridymits genommen werden.

Körper selbst sei es durch Scheinflächen oder die Bildung ungewöhnlicher Flächen mimetisch hergestellt wird. Dies bewahrheitet sich bei dem Tridymit von Littleton Harbour, einen neuen Zug der ohnedies so reichen Krystallisation des Tridymit's, und eine eigenthümliche Art von Mimesie offenbarend.

Es ist bekannt, dass beide Zwillingsgesetze des Tridymits Durchkreuzungen ergeben, deren Winkel dem Oktaëderwinkel nahe kommt. Für das Gesetz „Zwillingssebene $\frac{3}{4}P$ “ berechnet sich der Winkel, unter welchem die Tafelflächen sich schneiden = $110^{\circ}8'$ (gemessen $109^{\circ}56'$, also noch etwas mehr dem Oktaëderwinkel genähert); während aus dem Gesetze „parallel $\frac{1}{6}P$ “ für den Drilling

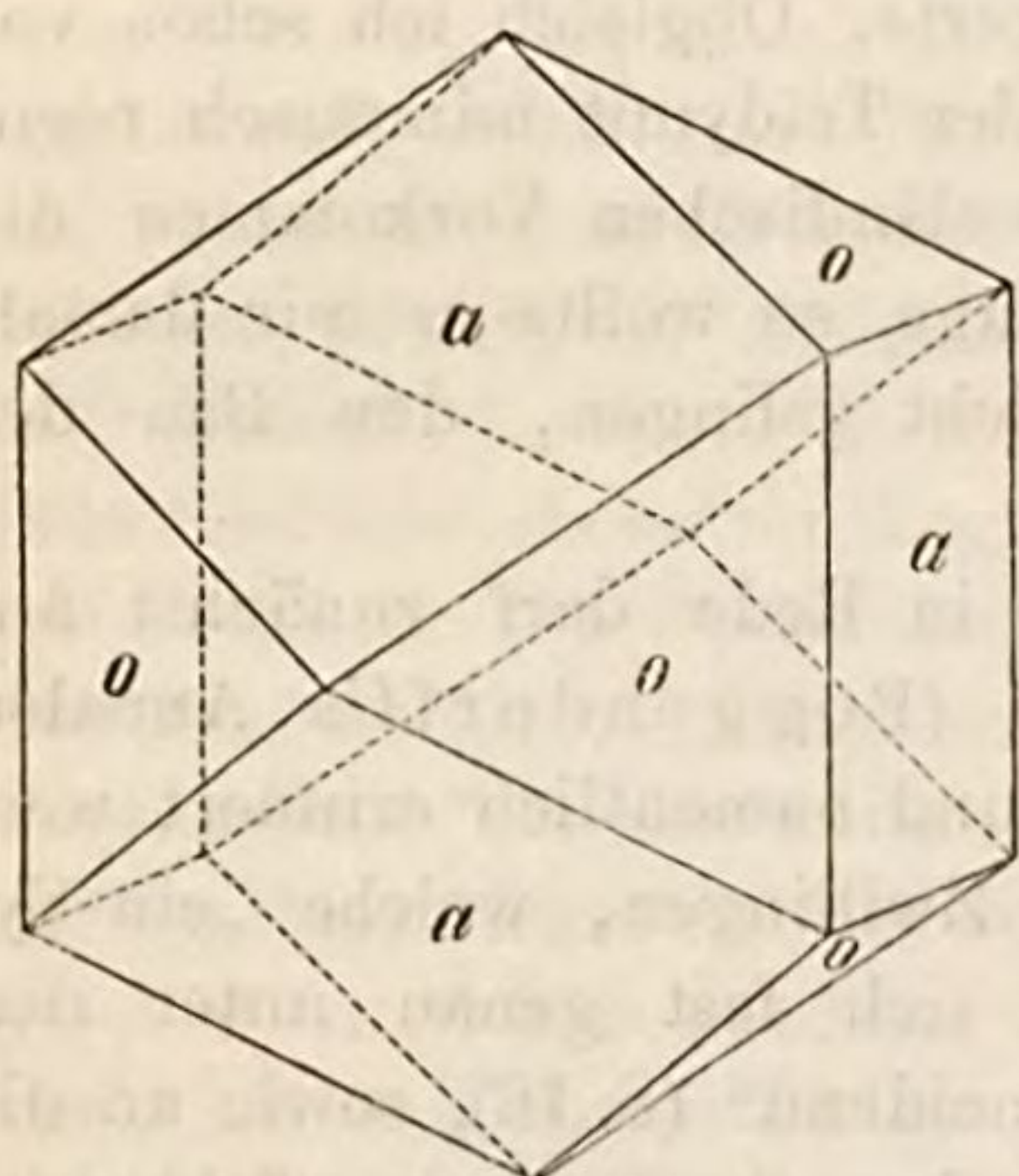


Fig. 3.

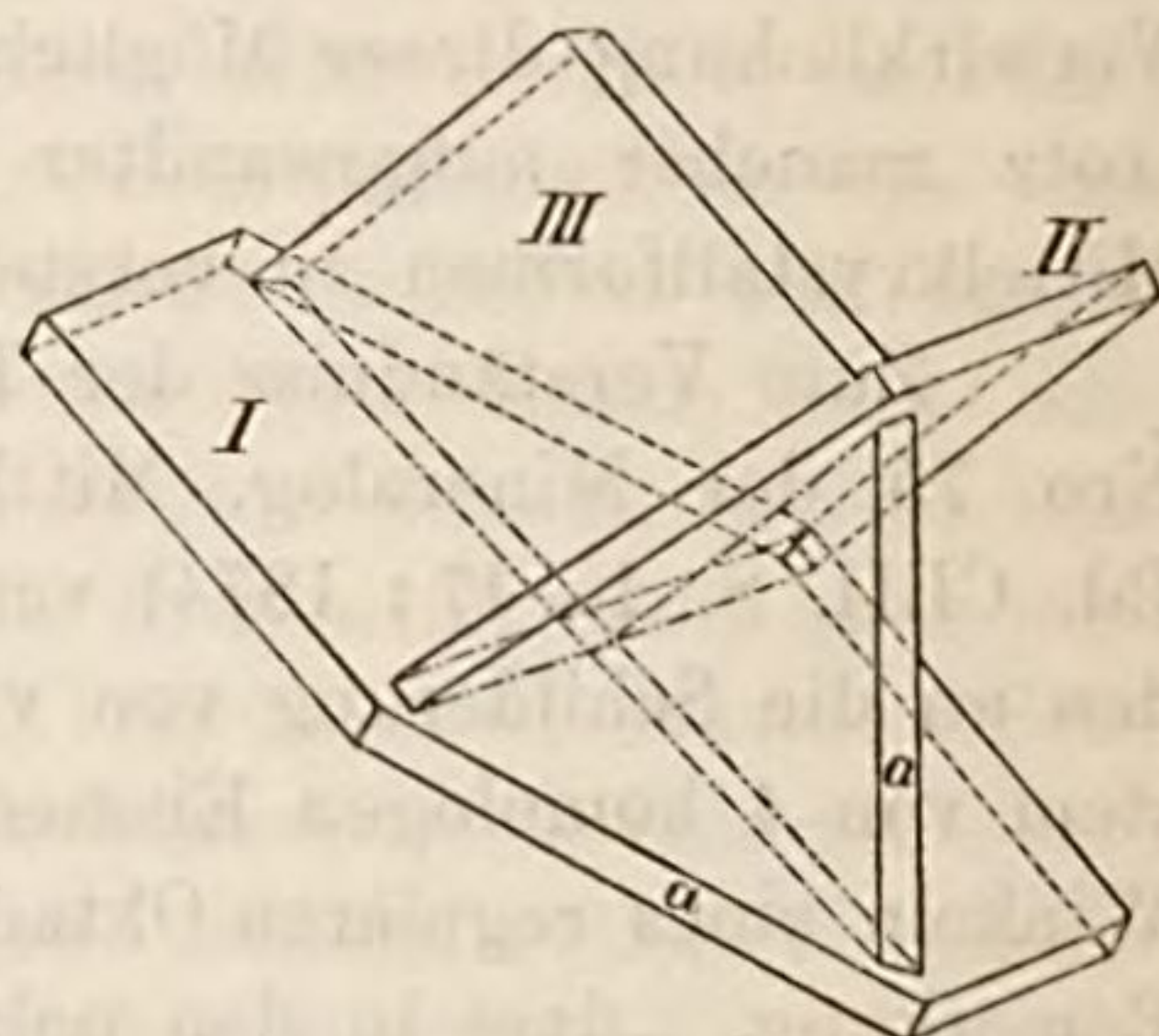


Fig. 4.

d. h. für die Tafelflächen der beiden äusseren Individuen (I und III) der Kreuzungswinkel der Tafeln $109^{\circ}24'$ sich ableitet. Schon früher wurde hervorgehoben, dass es nicht immer möglich ist, zu entscheiden, ob der fächerförmigen Gruppierung der Tridymit-Tafeln das erste oder das zweite Gesetz zu Grunde liegt. Namentlich kann einer Gruppe von anscheinend nur zwei Tafeln, welche sich unter $109^{\circ}24'$ schneiden, das Gesetz $\frac{1}{6}P$ zu Grunde liegen, indem das mittlere Individ, welches in wiederholter Zwillingsbildung jenen beiden peripherischen Individuen (I und III) als gemeinsames Zwillingsindivid (II) verbunden ist, verkümmert und der Wahrnehmung sich entzieht. Wie dem auch sein mag, beide oben gen. Winkelwerthe kommen dem Oktaëderwinkel hinlänglich nahe, damit sich eine höhere Symmetrie darauf aufbauen könne. Es bedarf nun kaum der Andeutung, dass die durch den Mittelpunkt gehenden Kantenschnitte des Mittelkrystalls sechs Hexagone darstellen, welche sich unter dem Oktaëderwinkel schneiden. Die Tridymittafeln, welche die isometrische Combination aufbauen, haben — wenn nicht fast genau (Gesetz $\frac{1}{6}P$; $109^{\circ}24'$), so doch sehr genähert (Gesetz $\frac{3}{4}P$; $110^{\circ}8'$) — die Lage der

Kantenschnitte des Mittelkrystalls, wie ein Vergleich der Figg. 3, 4 deutlich zeigt. Die Stellung ist so gewählt, dass der Blick in eine der dreiflächigen „kastenförmigen Vertiefungen“, aus deren Füllung die Oktaëderfläche resultirt, bis zur Trichterspitze hineinreicht. Träte das vierte Tridymit-Individuum hinzu (es ist in der Zeichnung fortgelassen oder vielmehr wieder getilgt, weil es die Anschauung erschwerte) und erfolgte eine vollständige Durchwachsung, wie sie in der Natur vorliegt, so würden sämtliche Kanten des Mittelkrystalls durch die schmalen Randflächen der hexagonalen Tafel in die Erscheinung treten. Wenn die trichterförmigen Räume sich mehr weniger ausfüllen, so entstehen jene mimetisch regulären Formen des neuseeländischen Tridymitvorkommens. Wie die Ausfüllung der Hohlräume erfolgte, darüber mögen folgende Andeutungen gestattet sein. Es ist einleuchtend, dass, wenn drei Tafeln mit ihren Randflächen den dreiseitigen Rahmen bilden, der einer Oktaëderfläche in der Combination des Mittelkrystalls entspricht, die Tafelfläche des vierten Individuums den betreffenden Hohlraum schliessen könnte. Die Pseudo-Oktaëderflächen würden dann durch die im allgemeinen wohlgebildeten, glänzenden basischen Flächen der vier Tridymit-Individuen dargestellt werden. Dies habe ich indes nie beobachtet, wie denn sämtliche Flächen der Mittelkrystallformen ein durchaus anderes Aussehen besitzen als die Basis. Die Hohlräume werden nicht durch das vierte, sondern durch die drei anliegenden Individuen (gewöhnlich nicht vollständig) geschlossen. — Es bietet sich die Frage dar, welche Bedeutung würde — bezogen auf die Grundform des Tridymits (Polkante = $127^{\circ} 25\frac{1}{2}'$; Pogg. Ann. Bd. CLII S. 4) — eine Fläche erhalten, welche zur Basis $70^{\circ} 32'$ geneigt, der Oktaëderfläche entspricht. Dass sie überhaupt sehr nahe krystallonomisch ist, folgt schon aus der Existenz eines der Oktaëderkanten so nahe kommenden Winkels beim Tridymit. Eine Fläche aus der Zone $\infty P : oP$, welche mit oP den Winkel $70^{\circ} 32'$ bildet, demnach zur Hauptaxe $19^{\circ} 28'$ sich neigt, würde sehr nahe der Formel $\frac{3}{2}P$ entsprechen. Die berechnete Neigung dieser letzteren Fläche beträgt nämlich $19^{\circ} 15'$. Die Würfel Fläche, deren Neigung zur Hauptaxe der Tridymit-Tafel d. h. zur rhomboëdrischen Axe der regulären Combination, = $35^{\circ} 16'$ beträgt, entspricht angenähert der Form $\frac{3}{4}P$, für welche jene Neigung $34^{\circ} 56'$. Diese Fläche ist gemeinsame Zwillingssebene für sämtliche vier Individuen, welche die vierseitige „kastenförmige“ Vertiefung einschliessen.

Inhalt.

	Seite
Vanadinit von Oracle. Pseudomorphosen von Mimetesit von Durango. Eisenglanz von ebendaher. Granat von Salida	1
Caledonit von Malacalzetta. Molybdänglanz von Ospe. Quarzkrystall von Arbus. Beryll aus Nord-Carolina	4
Besuch der Insel Ponza. Monazit aus Alexander Co. N. Car. Xenotim, Apatit, Spodumen von ebendort. Bunte Turmaline von Auburn. Rutile aus Alexander Co. Briefliche Mittheilung des Hrn. Hofrath Knop über die Granitsphäroide von Fonni. Skizzen aus Ecuador von Stübel. Berichtigung, von Hrn. Dr. Conwentz	7
Kalkspath von Rhisnes. Silbererze von Huanchaco. Gesteine von Krakatau. Mineral- und Gesteinsvorkommnisse aus dem Yellowstone National Park; Schilderung des nordwestl. Theiles dieses Gebiets	33
Granatführendes Sanidingestein von Niedermendig. Feldspath-Quarz-Aggregat, Einschluss im Trachyt des Siebengebirges. Mineralien aus den Counties Jefferson und St. Lawrence, N. York. Beobachtungen in den mexicanischen Staaten Chihuahua und Zacatecas nebst Bemerkungen über den dortigen Bergbau. Vorlage des Lehrbuchs der Mineralogie von M. Bauer. — Berichtigung betreffend Sitz.-Ber. 19. Jan. 1885. Ergänzung zum Sitz.-Ber. 8. Febr. 1886. Beryll-Messungen. Anmerkung, Tridymit von Littleton Harbour, Neu-Seeland	56

Vom Rath, Gerhard,

Vorträge und Mittheilungen

Bonn 1886

Phys.sp. 540 g,25/42#Beibd.33

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11902970-6